ESPOSIZIONE
DELLE COMUNI, E NUOVE SPEZIE
DI CANNOCCHIALI, TELESCOPJ, MICROSCOPJ, ED ALTRI ISTRUMENTI DIOTTRICI, CATOTTRICI, E CATODIOTTRICI

Perfezionati ed inventati da

DOMENICO SELVA

OTTICO IN CALLE LARGA A S. MARCO

Con un Discorso teorico-pratico sulla formazione e su i difetti della Visione; sulla utilità, e sul buon uso ed abuso degli Occhiali.

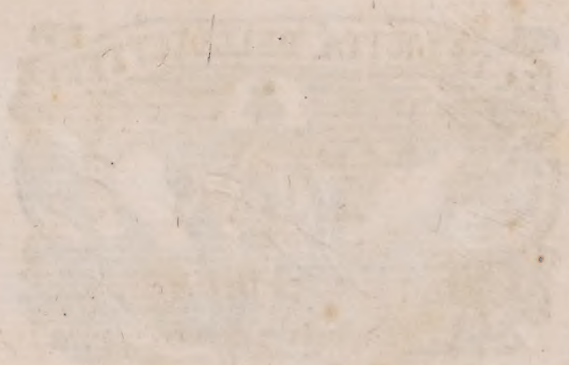
DEDICATA ALL' ILLUSTRISS. SIG.

CO: FRANCESCO ALGAROTTI

CIAMBERLANO DI S. M. IL RE DI PRUSSIA, E CAVALIERE DELL'ORDINE DEL MERITO.

IN VENEZIA, MDCCLXI.

Presso GIAMBATISTA PASQUALI.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

ILLUSTRISS: SIG: CONTE:

IL ſublime ingegno, e la ſomma perizia in ogni arte, e ſcienza, di cui Ella Sig. Conte, Illuſtriſs. va adorna; non ſolo tra noi, ma di là dal Mare ed oltre i Monti re-

ſero tanto celebre il di Lei Nome, che parrebbe forſe a taluno ardita impreſa l'aſpirare all'onore di dedicarle queſte mie fatiche. Parto ſon elleno di un mezzano talento, che non profeſſa letteratura, e che aſtretto a procacciare con l'arte propria il ſoſtentamento alla famiglia; non può levarſi alcun poco ſopra di sè, come vorrebbe, e perciò eſſe non poſſono mai eſſere proporzionate al ſuo merito. Come però derivate per la maggior parte della lettura delle Opere di Lei, che col render più trattabili le Newtoniane dottrine m' illuminarono ed iſtruirono; e come animate dalla gentilezza ſua, che vivendo ancora il mio Genitore amò compatire i lavori ed invenzioni noſtre, e ſi dimoſtrò ſempre Protettore umaniſſimo; non poſſono nè pure ad altri più che a Lei appartenere. Il non aver ſtudiato maniera di renderle almeno in parte degne di Lei è certamente difetto

di

di ſcarſo ingegno e delle cure moleſte che mi circondano: ma il volergliele, quali eſſe ſi ſono preſentare, è certamente colpa della ſomma Benignità ſua. Diſapprovi Ella, ſe può, in sè una virtù, la quale quanto è di maggior pregio ne' Letterati, altrettanto in Lei è più univerſalmente ammirata e applaudita. Quella ſcienza, che in grado ſublime Ella poſſiede, non può andar disgiunta dalle rare qualità del ſuo bell'animo: per quella fecero a gara le principali Accademie di Europa per ottenerla in Socio: per queſte ſi acquiſtò Ella in ogni lontan Paeſe, dove fu, amore e riſpetto. Se dalla prima io riconoſco il maggior profitto nell' arte mia; dalle ſeconde ora mi prometto gradimento e favore. Conceda pure il Signor Iddio a V. S. Illuſtriſſima lunghi e felici anni di vita per decoro dell' Italia noſtra, e per vantaggio della Repubblica

Letteraria ; che profittando io delle nuove ſue Opere e della ſua pregiatiſſima grazia , potrò in altri incontri , con maggior coraggio vantarmi di eſſere quale con profondo riſpetto mi dichiaro

Di V. S. Illuſtriſs.

Umliſs. Devotiſ. Obbligatiſs. Servitore
Lorenzo Selva .

AGLI

AGLI UMANISSIMI LETTORI

LORENZO SELVA.

QUanto l' Uomo in vita per mezzo di virtuose operazioni si procura di laude, e di buon nome; altrettanto lascia al pubblico di che dolersi nella di lui morte, su cui molto si discorre, e ben presto per ogni parte si spande. E' stato sempre così benigno, ed universale il compatimento, che in questa mia Patria s'è meritato l' amantissimo mio Genitore *Domenico Selva*, che io posso con fondamento supporre esser lo stesso accaduto nella troppo per me amara di lui perdita sin da' 25. Marzo del 1758. succeduta: Ed essendosi egli non solo in questa Città; ma nell' Italia tutta, ed in più lontane parti ancora con le sue fatiche, e particolari ottiche invenzioni reso celebre, devo facilmente persuadermi, che, vedendosi dopo quasi tre anni di sua morte comparire questo libricciuolo sotto al di lui nome pubblicato, avrebbe certamente a produrre almen appresso gli Esteri equivoci e dubbj, se in qualche maniera non ne facessi palese il vero Autore.

Intendo quì però di avvertire il Pubblico, che sotto al nome di *Domenico Selva*, v' è che scrive un suo amoroso Figlio da lui molto caro tenuto; con dispendio, ed attenzione

ed

educato ; e pel corſo poi di 33. anni al fianco ſuo ſempre tenuto ; onde mi abilitaſſi non ſolo ad una piena , ed eſatta eſecuzione di ogni ſuo ritrovato , e lavoro ; ma capace eziandio mi rendeſſi a migliorarli , ed a produrne di nuovi : E ſiccome io mi luſingo di non aver tradite le ſue amoroſe premure , e fatiche con le aſſidue mie attenzioni , così ſpero di non far contro quella tanto a lui connaturale modeſtia , che gli piacque inſinuarmi ; anzi ſtimo ſoddisfare al dovere del mio amore , e della mia gratitudine cercando di dar nuova vita a lui , e di ſempre più rendere celebre l' amato ſuo nome nel manifeſtare , che io faccio ſenza oſtentazione , e per ſolo mio , ed altrui vantaggio ciò che da lui appreſi , ed eſattamente eſeguiſco ; ciò che fu da lui incominciato , ed io perfeziono ; e ciò finalmente che dopo la ſua morte con qualche fatica e diſpendio ho ritrovato , e tuttavia vo ricercando . Per quaſi tre anni dopo la di lui perdita ho paſſato a bello ſtudio ſotto ſilenzio ogni mia induſtria e diſegno per prender pruova di me medeſimo , per dar ſaggio , prima di produrmi con queſta Operetta , al Pubblico di queſta qualunque ſiaſi abilità mia , e per meritarmi compatimento co' lavori già ſpacciati di Teleſcopj , Microſcopj , ed altri ottici Iſtrumenti ; colla aggiunta al Teleſcopio Catottrico , ed al Catodiottrico , eſſo pure ridotto da pugno per farne uſo anche in picciole diſtanze , ed arricchitto poi d' iſtrumenti utili , e neceſſarj per le oſſervazioni Aſtronomiche ne' Corpi Ce-

Celesti; colle invenzioni finalmente del Microscopio Catottrico, dell'Universale, e del Solare semplicemente Catotttico che prometto di dar in breve alla luce. Cose tutte che io riconosco dall' industria del mio buon Padre, e che risguardo come frutti di sua attenzione nell' istruirmi: ond' è che per dimostrarmi sempre più riconoscente, e grato, ogni mio lavoro, miglioramento, ed invenzione ha portato, e porterà sempre impresso; non il mio; ma il suo amato nome.

Nel pubblicare però questa Operetta, siccome cerco; nol nego; giovare a me stesso, e dar pruove con essa di ogni mia applicazione; e fatica; così vorrei per quanto è possibile, che fosse profittevole anche ad altri. Perciò riflettendo ai molti abusi, che ammettonsi da chi adopera Occhiali, e risovvenendomi le inopportune ricerche alcuna volta a me fatte, forse per difetto di ottica cognizione, che moltissimi non han debito di avere: ho voluto premettere alla esposizione de' miei lavori una picciola idea della costruzione dell' Occhio, e delli fenomeni della Visione; il tutto raccogliendo dagli Autori i più accreditati; che hanno scritto intorno all' arte, che io professo; per venire poi, come eseguisco a suggerirne tutti quei mezzi, ed a lasciarne tutti quei ricordi, che credo i più necessarj al buon uso degli Occhiali.

Sò che all' esser mio ardua cosa ella è questa, e non andrò forse esente dalle censure; ma pure io spero, che i più ragionevoli, ed umani approveranno la buona mia

vo-

volontà di giovare al pubblico, communicando a tutti, quanto ho io dai Libri raccolto; ma più dalla molta pratica appreso, a disinganno forse delle persone meno informate, e direzione di quelle che incominciano a servirsi di occhiali. Alle quali due classi di Persone particolarmente intendendo io d'indrizzare il mio discorso, n'espongo prima colla maggior chiarezza a me possibile tutti que' principj, che io credo necessarj all'intelligenza della materia che tratto: E ad imitazione del celebre Sig. Conte Algarotti nel suo tanto lodato, ed a me utilissimo Newtonianismo avrei ancora ben volentieri sbandite affatto le linee, e figure non solo; ma eziandio gli stessi termini Matematici; ma trattar dovendo delle leggi della Visione; nelle quali è affatto impossibile il non far uso delle une, e degli altri; perciò, seguendo il Signor Berkley a me sì profittevole colla sua nuova Teoria della Visione, mi restringo sol tanto alle più necessarie: lusingandomi non ostante ciò di riuscire abbastanza intelligibile, e chiaro; ommettendo ancora a tal'effetto qualche più sottile passo, che sarebbe pure stato a proposito; lascio ai Dotti le più minute esposizioni, e le dissertazioni formali sopra i Fenomeni più difficili della Visione dallo stesso chiarissimo Signor Huygens riguardati, come altrettanti misterj della natura, alla nostra intelligenza tuttavia superiori.

Nell'esporre in appresso i miei lavori, siccome non tralascio quelli, che sono commu-

muni anche agli altri Professori ; così partitamente espongo le mie particolari invenzioni , e queste m' è piacciuto dividerle in tre classi , o sieno parti del mio Libro . Nella prima parlo de' Cannocchiali , e Telescopj . Nella seconda de' Microscopj ; ed in distinti Paragrafi quelli e questi io divido secondo la loro specie , ed il tempo della loro invenzione . Nella terza finalmente io tratto di tutti insieme gli altri miei Ottici lavori , divisi pur questi nella loro specie .

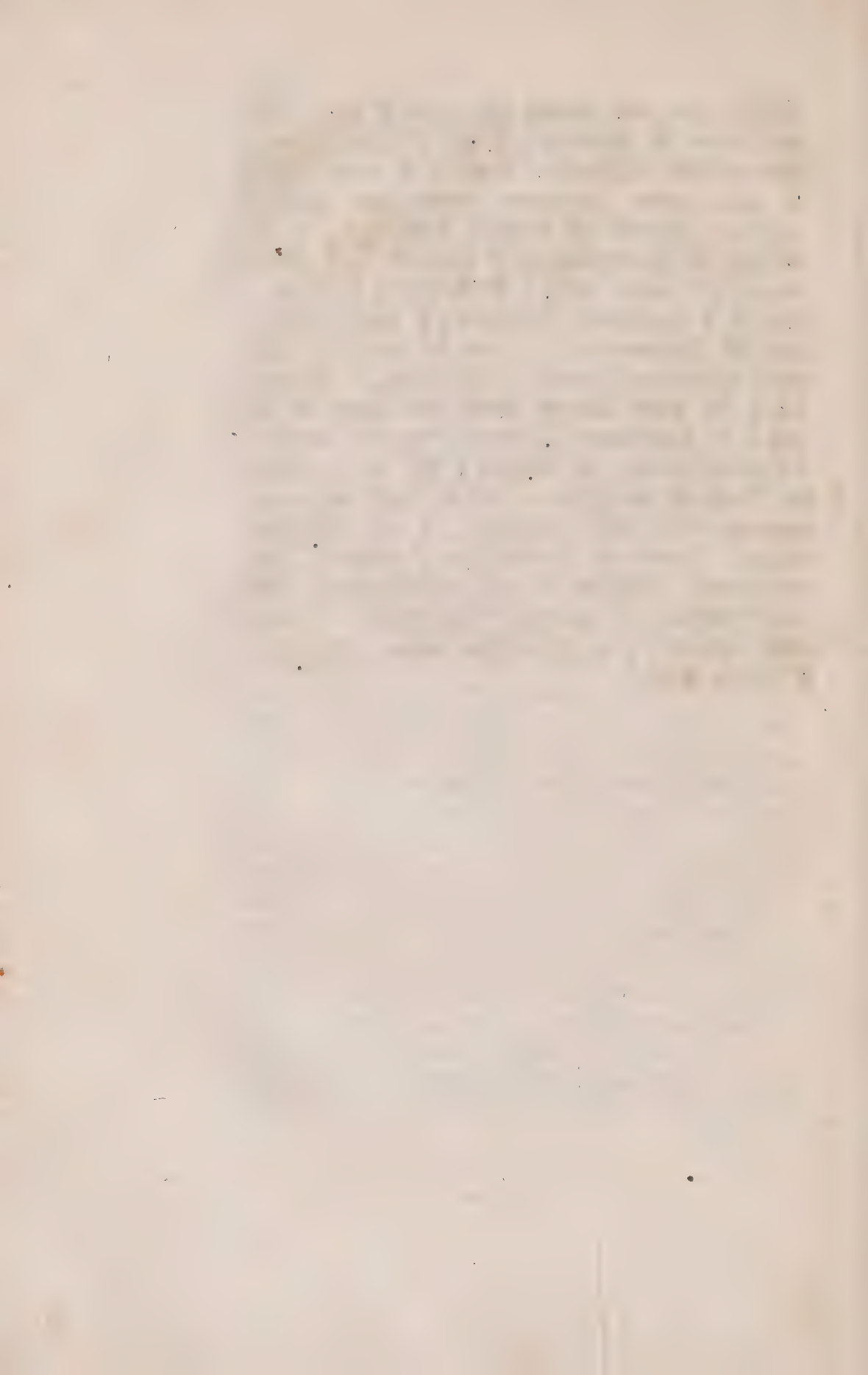
Alla descrizione de' Telescopj , e Microscopj (non già di quelli che si fabbricano da ogni Professore , e noti a chiunque ; ma soltanto de' miei particolari) ho creduto necessario di aggiungere le corrispondenti figure , e partitamente descriverle colla possibile chiarezza , ed esatezza ; senza misterj , o segreti ; ma col solo riserbo della maniera da me ritrovata di perfezionare non a caso ; ma con sicurezza ogni mio lavoro . Maniera, che in questa Città , sino ad ora piacque a Dio concedere a me solo ; ma che potrà dagli altri ancora trovarsi , tentando , come desidero , che si faccia . Anzi ; pospósto ogni riguardo ed interesse ; tratto tratto , ed a bello studio vado inserendo le acquistate cognizioni , ed erudizioni all' arte mia appartenenti , e con qualche riflessione le accompagno per esser così utile a tutti , se sia possibile , come ho detto , ed a quelli Professori particolarmente , che si degnassero leggere questo mio Libricciuolo , alli quali non meno , che alle altre persone poco informate dell'

dell' arte avrò molto debito, ſe prenderanno a buon grado queſta mia volontà di giovare.

Se oltre ogni diſegno, e ſperanza, qualunque ſiaſi, queſta mia fatica aveſſe la ſorte di giungere di là da Monti, ed oltre mare, e particolarmente in Francia, ed in Inghilterra; ove ſi può dire, che l' arte mia, come in ſuo proprio domicilio, ſoggiorni: oltre allo ſperare per eſſa compatimento, e favore ardirei perſuadermi, che poteſſe a qualche bell' ingegno di quelle parti aprire la ſtrada a più rimarcabili ſcoperte, per indi trarne qualche particolar mio profitto.

Giungendo alle mani degli Eruditi, ed Amatori di queſt' arte, ad altro non potrà ſervir loro, il confeſſo, ſe non ſe a conoſcere ſin dove potrò giungere colla mia pratica ad eſegüire i loro diſegni, ed a ſecondare le loro virtuoſe ricerche: coſa che non vorrà eſſer loro diſcara per le querele, che sù di ciò m' è venuto bene ſpeſſo di udire. A tal propoſito mi giova di aggiungere, che quantunque io mi applichi ne' lavori ſuddetti, e coltivando le altrui, e mie intrapreſe ſperi col tempo di produrre alcun' altra coſa di nuovo; non laſcio però di attendere ancor a que' lavori, che ſono di maggior uſo, e commercio: cioè Occhiali, e Cannocchiali di qualunque ſorte; fini, ed ordinarj ancora; per accomodarmi, com' è dovere, al genio e biſogno di chiunque.

E perchè finalmente per la particolar diligenza, che uſo negli Occhiali, e Cannocchia-

chiali ; per cui vantar mi poſſo d' aver ſempre avute le Sovrane , e più diſtinte private commiſſioni in queſta Città ; ſi cerca ſotto il mio nome ſpacciare lavori non miei ; perciò a cautela de' Signori Foraſtieri , e deluſione de' Contrafacenti (giacchè non credo capaci di tanta viltà i Profeſſori) avverto , che ſu i vetri degli Occhiali , e negli obbiettivi de' Cannocchiali , come ſu tutti gli altri miei particolari lavori di Teleſcopj , e Microſcopj ho poſto ſempre come ho detto di ſopra , e continuerò a porre , queſto nome : *Domenico Selva in Venezia* : ed in appreſſo ho l' uſo d' invogliere i lavori ſteſſi in carta marcata colla mia Inſegna , e col ſuddetto nome . Tanto mi è piacciuto d' eſporre , ed avvertire . Gradite il già dimoſtratovi mio buon' animo di giovare : compatite i difetti della materia , e dello ſtile mio ſemplice ; e vivete felici .

DISCORSO

SULLA FORMAZIONE, E SU' I DIFFETTI DELLA VISIONE: SULL' UTILITA', E SUL BUON USO ED ABUSO

DEGLI OCCHIALI.

L'*Ottica*, è la Scienza della Visione, la quale abbraccia la costruzione dell'Occhio; la maniera con cui formasi la Visione, e le differenti affezioni di quest'Organo. Essa come tale, sarà il soggetto di questo Discorso, per la di cui intelligenza credo necessario premettere una breve spiegazione de' principali termini, nozioni, leggi, e fenomeni della medesima: principiando (per maggior lume di ciò, che dopo di esso esporrò intorno alle varie spezie de' Cannocchiali, e Microscopj) dai varj nomi che prende secondo le differenti modificazioni della Luce, di cui principalmente tratta.

Ha in primo luogo il nome di *Diottrica* qualor tratta delle leggi, con cui un raggio di luce passando da un mezzo raro in un più denso; però *diafano*, o sia trasparente; come dall'aria nel vetro; entra in esso; ma passandovi si torce dal suo retto cammino, o si *rifrange*.

Dicesi poi *Catottrica* quando dimostra le leggi, con cui un raggio di luce, cadendo sopra di un corpo non trasparente; ma *opaco*:

ben polito però e lucido, qual è lo Specchio: ribalza indietro, o si riflette.

Dall' unione finalmente di queste due parti insieme prende il nome di *Catodiottica*, e parla delle leggi composte di *riflessione*, e *rifrazione*, come accade in qualche ottico istrumento, in cui speccchj, e lenti vi si accoppiano insieme.

Lente *convessa* è un vetro rotondo schiacciato, di cui le due superficie sono porzioni, o sezioni di una *sfera*, o palla; secondo il di cui maggiore, o minore diametro, o la minore, o maggiore convessità della lente; *dolce* od *acuta* vien detta; e lontano, o vicino ha il suo *fuoco*; cioè l' unione de' raggj, come succede nella lente mediocremente convessa *SpTp*, (*Tav.* 1. *fig.* 1.) che ha il suo fuoco nel punto *P*; laddove nell' interiore, *SdTdf* più dolce, va in *D* più lontano; e nell' esteriore più acuta *ScTR* è più vicino in *C*: dicesi poi Lente *piano-convessa* allora, che una sola delle sue superficie è convessa, e l' altra piana, come la mezza lente *SQTR*.

Lente *concava* è quella, di cui una od ambedue le superficie sono porzioni o sezioni concave interiori di una sfera; secondo il di cui maggiore, o minore diametro; o la minore o maggiore concavità della lente, dolce od acuta dicesi, come la lente *XZ*.

Lente *concavo-convessa*, o sia *Menisco* dicesi quella, che ha una superficie concava, e l' altra convessa, come la lente *RST*-*fST*, in cui la forza resta sempre eguale alla forza della maggiore convessità *SRT* meno la forza della minore concavità *fST*.

Rag-

Raggio di luce è una linea lucida, che partendo da un corpo o illuminato, od illuminante, si estende direttamente per lo mezzo non resistente, e va incontro a' corpi oppostigli; dove rompendo il suo retto cammino; se vi passa, torcesi, o *rifrangesi*; e, se trova resistenza, ritorna addietro per altra via, o *riflettesi*.

Raggio *perpendicolare* è quello, che cade ad *angoli retti*, o sia senza inclinazione alcuna sul contrapposto corpo; e passando per un corpo diafano non soffre rifrazione veruna, come il raggio *HIOQC*, che passa direttamente per li centri delle lenti *XZ*, *MN*, *ST*, (*Tav.* 1. *fig.* 1.) e dicesi ancora *Asse* di queste lenti. Se va poi a cadere su di un corpo, che lo rifletta, torna addietro per l'istessa sua perpendicolar via; a differenza di quelli, che cadendo obbliquamente od inclinati son riflettuti alla opposta parte con egual inclinazione.

Raggj *paralelli* son quelli, che partendo da un corpo, conservano sempre egual distanza fra di loro come *As*, *HR*, *Bx*.

Raggj *convergenti* son quelli, che vanno sempre accostandosi fra di loro, fin a tanto che si uniscono, e si tagliano insieme, come *gt*, *hu*.

Raggj *divergenti* sono quelli, che si scostano tanto più fra di loro, quanto più dal corpo, onde partono, si allontanano, come *mr*, *nz*.

Da ciascun punto di qualunque corpo illuminato, od illuminante parte quantità di raggj *divergenti*, capaci a formarne d'esso l'imagine per ogni dove possa egli esser visibile.

Tutti li raggj, che da ciascun punto di un' oggetto molto lontano vengono, e per ogni parte si spandono, supponesi, che cadano su' corpi opposti come *paralelli*, e quando passano per una lente *convessa* si *convergono*: onde al di là si unisoono o più presto, o più tardi secondo la maggiore, o minore convessità di essa: e però colla lente mediocremente convessa *SpTp* si formerà in *P* (*Tav.* 1. *fig.* 1); natural suo fuoco; l' imagine dell' oggetto *AHB* molto lontano, da cui vengono tutti li raggj quasi paralelli fra di loro, come i raggj *sA* dalla parte *A*; *xB* dalla parte *B*; ma colla lente più acuta *ScTR* caderà in *C* più vicino, ed al contrario colla lente più dolce *SdTdf* verrà a dipingersi in *D* più lontano; sempre però al rovescio, perchè i raggj, che partono sì dalla parte *A*, che dalla parte *B*, come ancora da ogni altra parte dell' oggetto vanno a formar l' imagine della porzione, da cui vengono alla contraria parte: onde incrocicchiati prima, come vedesi in *D* formano poi l' imagine rovescia in poca distanza come in *ba*.

Se questi raggj cadono sopra una lente *concava* nel passaggio si *allontanano* fra di loro: onde fatti divergenti al di là di essa si dispergono; e però i raggj *mA*, *nB* provenienti da *A*, *B* si dilaterebbero passando per la lente concava *XZ* sino ad *mr*, *nz*, e più ancora, se più dalla lente si allontanassero.

Se i raggj poi venissero dall' oggetto *convergenti*; oppure paralelli essendo, fossero da una convessa lente fatti convergenti, prima di giun-

gere

gere sù di un'altra pur convessa, darebbero al di là di questa seconda l'imagine dell' oggetto, secondo la maggiore, o minore convergenza loro; più, o meno vicina del natural suo fuoco, come li raggj gA, hB, che fatti convergenti dalla lente MN, e cadendo sulla lente mediocremente convessa $SpTp$ in t, ed u, non più in P fuoco naturale; ma in C più presto formerebbero l'imagine.

Se finalmente i raggj partissero dall' oggetto *divergenti*, o che prima di accostarsi alla convessa lente fossero di paralelli fatti da un' altra concava divergenti, verrebbero al di là della convessa a formar l'imagine del loro oggetto più o meno; secondo la maggiore, o minore divergenza; lontana dal fuoco suo naturale, come li raggj paralelli mA, nB, che fatti divergenti dalla lente concava XZ cadendo sulla mediocremente convessa $SpTp$ in r, ed in z la darebbero non più in P fuoco naturale (*Tav*. 1. *fig*. 1.); ma in D più lontano.

Ben compresi questi infallibili, e pe sè abbastanza chiari principj, si può venire, con sicurezza d'esser da tutti inteso, alla spiegazione della formazion della Vision nostra, palesandone l'occulto mistero colla scorta della *Camera oscura*, ottica esperienza tanto facile, e comune.

Resa oscura in primo luogo per quanto sia possibile una Camera, e fattovi in una delle chiuse finestre un picciolo rotondo foro, per cui entrar possa poca quantità di raggj; applichisi al foro istesso una non molto conves-

ſa lente: onde ricevendo i raggj paralelli, o quaſi paralelli da ciaſcun punto degli eſteriori oggetti ad eſſa mandati li converga, e gli uniſca in altrettanti punti in diſtanza proporzionata alla ſua conveſſità: dove, poſta una carta bianca, che li riceva; in su di eſſa toſto compariſcono ben dipinti, benchè roveſcj, tutti quegli oggetti, che al di fuori eſſendo mandar poſſono i raggj loro alla lente; ed in modo dipinti, che nè per la eſatezza delle proporzionate diſtanze, nè per la vivacità, e naturalezza de' colori l' arte più fina può mai dare; principalmente, quando ſi abbia l'attenzione di accoſtare inſenſibilmente la carta alla lente per gli oggetti più lontani, e di allontanarla per li più vicini; giacchè i primi mandano i punti della union de' raggj loro più vicini, ed i ſecondi più lontani, come ben inſegna l' Ottica ſperimentale.

Si accoſti in ſecondo luogo tanto la carta alla lente: onde vi cadano i raggj prima di unirſi; ſvaniſce toſto tutta quella bella pittura, o confondeſi in modo da non formarne più idea; ma per ravvivarla baſta applicare al di fuori della fineſtra alquanto lontana dalla prima un' altra più dolce conveſſa lente, e queſta fa sì, che li raggj reſi convergenti; prima di cadere ſulla lente applicata al foro; al di là di eſſa poi uniſcanſi più preſto, ed ecco ſulla carta più vicina dipinti, con l' iſteſſa maeſtria di prima roveſcj, gli oggetti eſteriori.

Si levi in terzo luogo queſta ſeconda lente, e ritornata la carta al primo ſuo poſto; onde

ende faccia vedere la prima comparsa della lente già ferma al foro ; si allontani poi un poco , e tanto che fattasi l' intersecazione di ciascun punto de' raggj troppo in qua da essa , vi cadano dispersi : vedesi di bel nuovo difformarsi la pittura , come prima , quando la carta era troppo vicina : si applichi però al di fuori in vece della seconda lente convessa , come nell' antecedente caso , una lente alquanto concava , e questa divergenti rendendo i raggj paralelli , prima che giungano alla lente convessa , li fa unire più tardi : onde appunto cadendo colla ordinata loro disposizione sulla carta già allontanata si rinnova la spiritosa scena di prima.

Tolgasi in fine ogni lente , e nudo si lasci il foro , che sia però di una conveniente picciolezza ; se si tenga la carta in poca distanza da esso , vegonsi pur , benchè difformati e confusi , dipinti su di essa gli oggetti esteriori ; giacchè i loro raggj passando pel ristretto foro della finestra , vengono ad unirsi bastantemente , ed in modo da non confondersi del tutto ; ma da poter anzi dare una debole , e mal distinta pittura , quale osservasi sulla carta cadere senza ajuto di lente.

Li suddetti quattro differenti Fenomeni , nella camera oscura osservati , succedono egualmente nell' occhio nostro : di cui , prima d' entrare a parlare di essi , mi par necessaria una breve descrizione , propria a facilitarne la piena intelligenza ancora ne' men informati.

L' *Occhio* nostro della figura a un di presso di una palla ha in sè tre tonache o *membra-*

ne. *SS* è la prima detta *Sclerotica* (*Tav.* 1. *fig.* 2.); duriſſima in sè; *C* è la parte anteriore detta *Cornea* per eſſer traſparente, e dura; *cc* è la media detta *Coroide*, di cui la parte anteriore *uu* forata diceſi *Uvea*, perchè raſſomiglia alla pelle di un grano di uva nera; il foro *P* è la *Pupilla* attorniata da certe circolari fibre di vario colore col nome d' *Iride*, che ſervono a ſtringerla, od a dilatarla a miſura della quantità di luce, che la inveſte; come ciaſcun può da sè vedere, ſe dinanzi ad uno ſpecchio appeſo a qualche fineſtra ſi ponga le mani alle tempie per impedire la luce dai lati, nel qual caſo la vedrà dilatarſi, come la oſſerverà di bel nuovo reſtringerſi qualora dalle tempie ne rimoverà le mani. La terza membrana interiore *RR* è la *Retina* così detta, perchè formata, e teſſuta dal *Nervo Ottico N*, come una rete. Dinanzi alla Pupilla ſoſtenuto da certe fibrille *pp* dette *Proceſſi ciliarj*, vi ſta l'*Umor Criſtallino L* molto denſo; anzi tanto, che qualche celebre Autore ſoſtiene non convenirgli il nome di Umore: chiuſo è queſto nella ſua tonaca in figura di una lente conveſſa. Lo ſpazio anteriore del Criſtallino *uPu* è riempito da un Umore molto fluido chiamato *Acqueo*; il poſteriore *pRRp* è pieno di un'altro umore più denſo dell'acqueo; ma più fluido del Criſtallino, e perciò detto *Vitreo*.

Ed ecco il nobile apparato dell'occhio noſtro, per cui ſuccede in noi il gran miſtero della Viſione nel modo, ch'abbiamo poc' anzi deſcritto nella camera oſcura, che altro

non

non è poi, che lo ſpazio interiore dell'occhio rinchiuſo dalle membrane; la Pupilla è il foro della fineſtra; l'Umor Criſtallino è la lente applicatavi; la retina in fine è la carta, ſu cui vengono a dipingerſi in miniatura gli oggetti, che noi vediamo.

In queſte due, dirò così, picciole camere oſcure, che in fronte portiamo, ſuccedono dunque, egualmente che nella ſopradeſcritta, a miſura della loro buona, o mala coſtruzione, li quattro ſuddetti Fenomeni, e di ciaſcuno d'eſſi voglio trattarne: onde nel tempo iſteſſo, che ſcoprendo andrò i difetti della noſtra viſta, ſi faccia paleſe la ſomma utilità degli occhiali, unico loro rimedio.

Nella prima delle oſſervazioni fatte già nella camera oſcura convien ravviſare un'occhio ben diſpoſto, e ſenza difetto, quale lo hanno quelli che facilmente, e ſenza incomodo alcuno ben diſtinguono tanto gli oggetti vicini, quanto i lontani, e per la mediocre conveſſità dell' umor criſtallino, e per la proporzionata diſtanza della retina, e per la forza, e prontezza dei muſcoli nei loro ufficj: principalmente di que', che, ſecondo l' opinione di alcuni, ſervono ad accoſtare od allontanare l' umor criſtallino dalla retina a proporzione della diſtanza degli oggetti: o ſtando immobile il criſtallino, ſecondo altri, muovono la retina: od invece ſervono a dar diverſa figura all' umore iſteſſo, come parecchj pur ſoſtengono. Ufficj tutti che concorrono al medeſimo effetto di ben diſtinguere e li vicini, e li lontani oggetti, come ſuccede nella camera

mera oſcura col moverſi della carta : e per queſte ben ordinate parti dell' occhio contornati , e diſtinti veggonſi gli oggetti ben dipinti , benchè roveſcj , ſulla retina : come ſi può oſſervare nell' oggetto (*Tav.* 1. *fig.* 3.) *ABC*, da cui partendo nel punto *A* li raggj divergenti *Am*, *An*, *Ao*, e rifrangendoſi nell' umor criſtallino ne' punti *m*, *n*, *o*, vanno fatti convergenti , a cadere nel punto *a*: e li raggj *Bm*, *Bn*, *Bo*, che pur rifratti vengono ad unirſi in *b*; come gli altri ancora *Cm* , *Cn*, *Co*, che cadono nel punto *c*, e così inſieme vi formano dipinta ſulla retina la picciola; ma diſtinta roveſcia imagine *abc*.

Nella ſeconda oſſervazione poi , in cui accoſtata troppo la carta alla lente i raggj uniſconſi al di là di quella , ſi fanno innanzi que' che *Presbyti*, o di lunga viſta vengono chiamati . In queſti . già di perfetta viſta , nella età poi avanzata (e perciò detti Presbiti ; cioè Vecchj) o che conſumandoſi l' umor criſtallino gli ſi appiani alcun poco la conveſſa ſuperficie , o che per qualche rilaſſamento nel nervo ottico ſi accoſti più del dovere la retina ; o per altro ignoto difetto ne' muſcoli ; ſuccede che li raggj arrivano ſulla retina prima di unirſi : onde diſperſi ancora vi cadono ſopra , e confuſi vi ſi dipingono gli oggetti ; ed in conſeguenza non poſſono diſtinguerli ſufficientemente , ſe non foſſero dei più rimoti : onde di viſta lunga ſono anche detti li Presbiti . Gli oggetti rimoti mandano l' imagine loro più vicina al criſtallino , e perciò fa a propoſito l' approſſimazione della retina : o man-

dan-

dando i raggj più vicini all'esser di paralelli, secondo la comune opinione, ed avendo bisogno di minor rifrazione, loro sta bene l'appianamento dell' umor cristallino. In qualunque modo però succeda ciò, a Presbiti è necessario l'uso degli occhiali convessi, i quali fanno l'effetto della seconda lente alquanto convessa applicata al di fuori della finestra nella camera oscura; di convergere cioè i raggj, e più presto unirli al di là dell' umor cristallino, perchè vi dipingano bene gli oggetti sulla retina nella attuale sua distanza da esso; e siccome tanto più in essi cresce il difetto, quanto più in età vanno avanzando: così altrettanto è necessario accrescere di convessità agli occhiali, adoperandoli sempre più acuti. In pruova di ciò che s'è detto basta sapere, che i raggj (*Tav.* 1. *fig.* 4.) *Bm*, *Bn*, *Bt*, da un sol punto *B* dell' oggetto *ABC* provenienti per evitarne la confusione nella moltiplicità delle linee; passando per l' umor cristallino del Presbita vanno sicuramente ad unirsi in *b* al di là della retina; o perch' essa sia troppo vicina a lui; o perchè egli poca convessità abbia; o perchè in fine l' una, e l' altro insieme sieno a parte dell' errore; ma se questi per mezzo di una sola lente al bisogno convessa, come *xz*, si rendino convergenti in *r*, *s*, vengono ad unirsi più presto, ed a formare il loro punto in *o* sulla retina istessa: onde altrettanto succedendo di ciascun punto dell' istesso oggetto, viene tutto a ben dipingersi sulla retina, ed a ben distinguersi dall' occhio presbita.

Nel-

Nella terza osservazione; in cui troppo lontana la carta riceve i raggj di bel nuovo dispersi, dopo essere stati già uniti dalla lente; e vi si confonde la pittura, vien proposta una seconda specie d' infermità nella visione; che soffrono i *Miopi* o di vista corta chiamati. Questi tali portano per lo più dalla nascita il loro difetto, proveniente dalla mala costruzione dell' occhio istesso, o per l' umor cristallino troppo convesso, o per la retina troppo lontana da esso; o comecchè si sia dall' uno, e dall' altra insieme; ciò che pur troppo apparisce dall' occhio loro rotondo, e ribalzante in fuori; e palesa ancora il nome di Miopi, che hanno dal ristringere o socchiudere delle palpebre; sforzo che naturalmente fanno per rimediare ai suddetti loro difetti. (*Tav.* 1. *fig.* 5.) I raggj adunque in questi, che partono dal punto *B* dell' oggetto *A B C* passando per li punti *m t* della pupilla che troppo li converge, si uniscono di qua dalla retina in *b* e, però troppo dispersi vi dipingono una assai confusa imagine dell' oggetto in *o*, ed in conseguenza non possono ben distinguere, se non se gli oggetti vicinissimi, o perchè i raggj loro si uniscono più tardi, e colgono appunto la retina troppo distante, o perchè essendo più divergenti possono soffrire la sforzata rifrazione del cristallino troppo convesso, e mandare nonostante l' imagine unita del loro oggetto alla attuale distanza della retina; e perciò diconsi ancora di vista corta. Per rimediare al loro difetto, e far sì, che distinguino gli oggetti ancor lontani, vi sono per essi gli

oc-

occhiali concavi, i quali; come s'è osservato in tal caso far la lente concava al di fuori della finestra nella camera oscura, divergono i raggj: onde passando per l' umor cristallino s' uniscono poi al di là del fuoco suo naturale, dove sta situata la retina. Buon rimedio per loro potrebbe esser ancora l'età avanzata; giacchè pare che gli effetti di essa che tanto nella vista pregiudicano il Presbita, succedendo nel Miope dovrebbero a lui giovare, e tanto, che col molto avanzar degli anni non avesse più bisogno di occhiali; cosa che molti sostengono; ma che in effetto non ho io mai osservata, nè credo che alcuno abbia mai avuto il contento di provarla: quantunque il Miope invecchiando non perda di sua vista, come il Presbita. L'effetto de' vetri concavi più chiaro apparisce dalla maggior divergenza in *r*, ed *s* dei raggj (*Tav.* 1. *fig.* 5.) *Bm*, *Bn*, *Bt*, che partendo dal punto *B* dell' oggetto *ABC* non più in *b* come prima; ma fatti più divergenti dalla lente *xz* concava, vanno poi passando per l' umor cristallino, ad unirsi al punto *o* più lontano, che cade sulla retina; e così verebbero pure ad unirsi tutti gli altri raggj di ciascun punto dell' oggetto stesso, per ispingervi una ben chiara imagine.

Nella quarta osservazione finalmente, fatta a foro nudo senza ajuto di lente alcuna, riconoscer dobbiamo Uomini molto più miserabili; ne' quali; offuscatosi l' umor cristallino, impedito il necessario passaggio dei raggj, e formatasi la Cateratta; si è dovuto a quel

rime-

rimedio ricorrere, ch' è per un così grave incomodo l' unico; cioè di affatto deprimere loro l' umore istesso col taglio di que' filamenti, che lo sostenevano; ed ecco dipinti sulla loro retina gli oggetti quasi in quel modo che sulla carta posta al nudo foro della camera oscura: dico quasi, perchè gli umori acqueo, e vitreo, che nell' occhio pur restano, ajutando maggiormente la convergenza de' raggj rendono gli oggetti men difformati, e confusi. Un' altra specie d' occhiali a questi pure somministrar può qualche giovamento maggiore; e devono per essi essere di due lenti convesse molto acute, le quali tenute vicino alla pupilla in parte almeno suppliscano al depresso umore. Se in caso tale, invece di usar, com' è costume, lenti convesso-convesse, si pratichino le piano-convesse; in modo però, che la loro parte convessa sia tanto acuta, quanto devono esserlo le lenti convesso-convesse con tutte due le loro superficie insieme; se ne ritroverà certamente miglior effetto, quando principalmente abbiasi l' attenzione di tener sempre la parte piana all' occhio; giacchè s'è fatta l' osservazione, che la distanza del foco de' raggj meno rifrangibili, a quello de' più rifrangibili in una lente piano-convessa è sempre minore, quando la sua parte convessa è rivoltata verso l' oggetto, di quel che se vi fosse invece la piana. Questa distanza de' fochi è un grave difetto di tutte le lenti, su cui più mi difonderò parlando de' Telescopj, ne' quali pure e dal Newton, e dall' Huygens

prin-

principalmente vien avanzato il merito delle lenti piano-convesse sopra agl' istessi tanto approvati Menischi.

Ecco le tre principali malattie dell' occhio, per le quali fu ritrovato l' opportuno, e tanto utile rimedio degli occhiali. Infelici veramente possiamo dire gli Antichi, i quali certamente ad esse soggetti come noi, dovevano passare nella loro cecità tutto il restante della vita loro, privi di una così rara invenzione; per la più comune opinione; ritrovata soltanto nel principio del secolo decimo quarto: ignoto essendo l' Inventore d' immortal fama ben degno; benchè da certuni dicasi che un tal P. Alessandro Spina dell' Ordine de' Predicatori lavorati avesse Occhiali senza ajuto di Maestro alcuno, il quale poi morì circa l' an. 1313. L' utilità degli occhiali però non estendesi più in là di quel che abbiamo detto; nè giovar possono a molte altre malattie, che succedono nell' ocdhio, o dopo gravi infermità, che ne sconcertano la macchina, o per flussioni in se passaggere, o non continue al meno; o dalla troppa vecchiaja, in cui fiachi, e consunti gli umori non possono più agire nella esatta rifrazione de' raggj in modo da darne la necessaria sensazione ed alla retina, ed al nervo ottico: molto meno poi gli occhiali possono giovare a certi altri difetti portati dalla nascita nell' occhio, o con mala costruzione, o con qualche parte peccante in esso. Gassendo confessava di se stesso, che vedea gli oggetti più grandi con un' occhio, che con l' altro. E quanti altri mai vi sono,

che

che con un' occhio veggono certi oggetti di color giallo, che con l' altro loro apparisce verde, od azzuro? Povero Occhialaro quanto tempo, e quante ciarle è obbligato alle volte, contro il proprio suo naturale, gettare con certuni, i quali non ritrovando occhiali al loro bisogno condannano, e fanno, per così dire, impazzire l' Artefice; benchè facendola talora da Oculista s' ingegni a tutto potere di far conoscere, che gli occhiali non possono giovare alla loro o accidentale, o estraordinaria malattia. Non nego però che e colla pazienza, e collo studio arrivar talora si possa a scoprire difetti, particolari bensì; ma rimediabili. Serviva io di occhiali un Soggetto mio gran Padrone; usava Egli, come i Presbiti per leggere occhiali convessi; ma in vece poi di distinguere o senza di essi, o con l' ajuto loro gli oggetti lontani, parea poco men che cieco; nè qualunque di tutti li differenti punti di vista provati nelli convessi occhiali gli giovavano. Quanto più sopra vi studiava io, tanto più oscuro mi riusciva il Fenomeno: incomprensibile poi del tutto mi si è reso, allorchè la sorte tentando ritrovai che un pajo di occhiali mediocremente concavi buoni per un Miope, facevano a Lui già Presbita distinguere gli oggetti lontani. Da questo capo illuminato in seguito ho potuto giovare ad altri Presbiti, e Miopi insieme, che pur qualche altro ne ritrovai. Nè, a cognizione mia, essendosi mai trattato di un tal caso, nel proporlo che io faccio, confesso l' insufficienza mia per indagarne l' occulte cagioni, e lasciando il campo

aper-

aperto a chi fornito d' ingegno, e dottrina potrà più facilmente riuscirne, per dar termine a questo discorso vengo al buon uso degli occhiali.

E perchè più chiaro apparisca il mio buon animo di giovare al Pubblico coll' additare eziandio que' mezzi, che possono esser di pregiudizio al mio proprio interesse, raccomando in primo luogo a chiunque il non usar mai occhiali, se non quando conosca averne vero bisogno; nè posso lodare chi con vista perfetta gli usa sulla supposizione, che sieno necessarj per conservarla ad avanzata età; mentre anzi io sostengo, che la pregiudichino. Ed in fatti chi non vede che l' uso degli occhiali viziar debba l' umor cristallino almeno; e benchè insensibilmente, appianarlo alcun poco, perchè alla giusta distanza della retina arrivino a dipingersi gli oggetti pe' vetri convessi osservati? E così gli occhiali che per preservativo si presero, si rendono ben presto necessarj in chi o forse mai, o certamente più tardi assai lo sarebbero stati. Onde non saprei come ammettere l' opinione di quelli, i quali pensano, che col guardar attraverso di ogni vetro, e coll' usar ogni sorta di occhiali si possa accostumar l' occhio ad ogni conformazione: giacchè truovo io coll' esperienza, e lo ritrova chiunque è obbligato dall' arte propria, che un tale esercizio deteriora certamente la vista, e mentre cercansi li vantaggj altrui, si vengono a perdere i proprj.

A certi altri poi di contrario parere, i quali bisognosi pur di occhiali non possono

ridursi ad usarli, o per non parer Vecchj; pregiudizio che facilmente succede nelle Donne: o per non viziare, come dicono, troppo presto, e maggiormente pregiudicare la vista; faccio loro sapere, che sono a peggior condizione dei sopraccennati. Sforzando essi l'occhio già in declinazione, a ciò che non può, lo stancano in modo, che in poco di tempo si riducono a dover per forza usar occhiali tanto acuti, che non avrebbero usati nemmen in capo a molti anni, se ajutata avessero sul bel principio la nascente malattia dell' occhio; che facilmente si fa conoscere allora che alla consueta distanza del libro, o del lavoro non serve più; ma bisogna allontanarlo, e per poco d'esercizio, particolarmente di notte, si stanca.

A chi in fine usa, o vuol usare occhiali ricordo di non adoperarli troppo acuti pel piacere di vedere gli oggetti in grande, quando la vista loro non ha bisogno, che di occhiali di prima, o seconda vista al più; così ancora di non cercare li più dolci non corrispondenti, nè sufficienti al bisogno della vista troppo deteriorata; ma ciascun con un libro od altra cosa alla mano noti la distanza, in cui prima essendo di buona vista distingueva, e senza moversi da quella scelga, principiando dai più dolci, e così crescendo, tra li molti quel pajo che più gli fa bene, e ad essi si stia, fin che bisogni accrescerli.

Non si guardi a spesa qualora si possa avere un buon pajo d'occhiali, che non istanchino la vista con irregolar forma, principalmente per chi molto deve applicare. Soglionsi stimare

mare quelli, che ſono luſtrati ſulla carta, e che io pure lavoro; ma ho io ritrovata una nuova maniera di pulire i vetri degli occhiali, che ſtimo non poterſi ſperar di più per la perfetta figura, che loro laſcia.

Tenganſi ancora gli occhiali vicini, quanto è poſſibile all' occhio per averne miglior effetto, e perciò io ne lavoro di vetri meniſchi, che colla parte loro concava più vicini comodamente poſſono tenerſi, principalmente ſe ſi uſino le Caſſe da tempie, che più comode rieſcono, e non iſtringono le narici.

DESCRIZIONE

DE TELESCOPJ, MICROSCOPJ, ED ALTRI NUOVI STROMENTI INVENTATI

DAL SIG. DOMENICO SELVA

Sparsa di dilettevoli erudizioni, e di utili riflessi.

PARTE PRIMA

DELLE VARIE SPECIE DI CANNOCCHIALI, E TELESCOPJ.

§. I.

De' Cannocchiali, e Telescopj Diottrici composti di sole Lenti.

QUanto è per se nota, ed ammirabile l' utilità de' Cannocchiali, altrettanto è oscura, e contrastata la invenzione di essi. Sin dal 1589. Giambattista Porta scrisse: che sapendosi combinare insieme una lente concava, ed una convessa si potevano vedere sì li lontani, che li vicini oggetti più grandi, e più chiari. Malgrado però questa lezione; e secondo alcuni, per l' altra più antica ancora lasciata da Bacon sin dal 1292. sull' ingrandimento, ed avvicinamento, che potevasi dare colla rifrazione agli oggetti; si sa che il Cannocchiale non è stato posto in uso, che circa il 1609. com' è di parere l' Huygens con molti altri. Il Borelli a favore della

Na-

Nazione Olandese sostiene che un tal Zaccaria Johnson Professore di Ottica l' abbia ritrovato a caso nel 1590. guardando attraverso di un vetro concavo posto dinanzi per sorte ad un' altro convesso; e dice poi che questo Zaccaria fu imitato da Giovanni Lippersheim pure Ottico in Middelburgo nella Zelanda, il quale è creduto Autore dal Sirturus, e che Lippersheim lo insegnò poi a Jacopo Mezio; e questi pure vien dichiarato Inventore da Adriano Fratello suo, celebre Professore a Frankerx. Tanto mi par difficile, che l' ingegno di un' Uomo si sublimasse a tanto, che arrivar potesse collo studio su' principj della Natura, e della Geometria a far una così rara scoperta, che non posso se non se approvare il sentimento del Borelli, il quale ne fa Autore il Caso; cui se infinite rare cose dobbiamo; niuna certo di più rara, e dirò così, Divina ne ha prodotta del Cannocchiale. Le regole dell' Ottica chiaramente insegnano, che le imagini degli oggetti troppo lontani; benchè vastissimi, si formano tanto minute nell' occhio, che non possono dare in esso sensazione alcuna; o dandola, è così confusa, che non può in modo alcuno distinguersi; ma ecco sorgere ne' secoli nostri un prodigio del caso, che sforzando la Natura ci conduce al di là d' immense distanze, per farci distinguere oggetti, che prima nella Terra nostra non si credea esistere, o con aspetto assai diverso erano riguardati. Il Cannocchiale fattosi principal oggetto il Cielo, fornisce allo studio de' Filosofi una quantità di nuovi Mondi; ed è

ſola regola, e principal ſorgente alla ſcoperta di Siſtemi i più vaghi, i più facili, ed i più veriſimili. Al noſtro grande Galileo molto; anzi tutto ciò dobbiamo, perchè primo ad uſare li Cannocchiali nelle oſſervazioni Aſtronomiche, e primo a far con due conveſſi vetri così rare ſcoperte. Queſta ſorte di Cannocchiali di due vetri conveſſi compoſti ſi dicono più propriamente Teleſcopj, de' quali pare eſſerne Keplero l'Inventore, avendo il primo inſegnato nella ſua Diottrica, che due vetri conveſſi combinati con regola ingrandiſcono gli oggetti. Il celebre P. Antonmaria Schirlacus de Reita Cappuccino fu il primo, chè riduſſe queſte regole alla pratica; e ne fece un Teleſcopio; ed Huygens ne perfezionò l'invenzione in teorica, e pratica molto illuſtrandola. Tra Profeſſori merita una diſtinta lode il celebre Campanni, di cui gli ottimi Teleſcopj ſervirono con ammirabile effetto alle grandi ſcoperte del Caſſini. Fu poi accreſciuto il Teleſcopio di altre due lenti; avendone tre oculari, ed una obbiettiva, e quantunque ne ſia ignoto l'Autore, è però certo eſſer da Roma ſortita l'invenzione.

Di queſta ſpecie di Cannocchiali, e Teleſcopj, in cui ſoltanto la rifrazione ha luogo, io ne fabbrico in ogni forma; e poſſo aſſicurare il Pubblico di non aver riſparmiato nè tempo, nè ſtudio per accoſtarli alla perfezione, e per iſcanſare in parte almeno que' gran difetti, che portano ſeco, sì per la diſperſione de' raggj in parte riflettuti, e per ogni parte diſſipati da ogni vetro, benchè di regolar

figu-

figura, e politiſſimo; come ben ſi capiſce dall'imagine noſtra, che ci ribalza in faccia allorchè dentro una lente ci oſſerviamo; come ancora per la varia rifrazione de' raggj cagionata, e dalla figura sferica delle lenti, che fa più tardi unire i raggj più vicini all' Aſſe o raggio perpendicolare, e più preſto i più lontani, e principalmente dalla differente qualità de' raggj iſteſſi eterrogenei, cioè di diverſo colore; variamente rifrangibili: fenomeno baſtantemente provato colle eſperienze dal celebre Signor Iſaco Newton nella ſua Ottica: dove ſtabiliſce nella diſtanza ſola di ſei piedi ed un' oncia da un'oggetto l'intervallo tra il foco de' raggj più rifrangibili, e quello de' men rifrangibili di circa oncie $5\frac{1}{3}$. Diſordine notabile, che non ammette più il ritrovato di Huygens per rimediare all' altro della figura sferica; tenuto un tempo in gran conto, e poi da Lui medeſimo rigettato dopo le oſſervazioni del Newton: di collocare cioè un vetro concavo in proporzionata diſtanza dalla ocular lente, come io pur ſoleva fare. Non occorre perciò ſperare la perfezione ne' Cannocchiali Diottrici; anzi per queſto o nulla o poco gioverebbero, ſe cadeſſero ſulle lenti li raggj così denſamente raccolti, come nel centro, alla circonferenza ancora; ma a quella accoſtandoſi ſempre più ſi fan rari, e tanto, che in eſſa lo ſono infinitamente: onde ſpogliati a poco a poco della forza loro non danno ſenſazione alcuna. Per ſupplire adunque in parte a' ſuddetti irreparabili difetti, ed accoſtare il più, che foſſe poſſibile, li miei Cannocchiali alla

perfezione, usai tutte le attenzioni, studiando sulle regole delle rifrazioni, e sulla necessaria proporzione de' diametri, e fochi delle lenti, e degli obbiettivi: scegliendo con varie esperienze cristallo giudicato il migliore a tal uso; lasciando sempre quel, che par più gradito; cioè il troppo bianco, come il peggiore: applicandomi a varie maniere di lavorar le lenti per averne la figura sferica possibilmente perfetta, ed una eguaglianza di grossezza con una superficie la più levigata, e polita, che si possa bramar da forza umana; onde nè irregolar rifrazione, nè colorito falso di oggetti; nè dispersion di raggj vi avessero luogo il meno che si potesse: osservando ancora rigorosamente le necessarie proporzionate distanze da darsi alle lenti, e la apertura corrispondente, in particolar negli obbiettivi. L'obbiettivo, come ognun sa, è la parte più difficile, e più necessaria alla buona riuscita di un Cannocchiale; e dal lavoro di un' obbiettivo si può facilmente giudicare dell' abilità di un Professore. Mi son molto affaticato in ritrovar nuovi modi di lavorarli, e lustrarli; abbandonando quello ancora; giudicato fin' ora di migliore effetto; di polirli sulla carta; e tanto mi lusingo di esservi riuscito, che ho qualche volta piacere, che i miei Telescopj da cavalletto, vadino alla pruova con i rari, e ben degni di tutta la stima del celebre Signor Campanni. Il compatimento pe' miei Cannocchiali è universale dovunque vadino: e così facile è il loro esito, che qualche contrafacente, come accennai nella Prefazione, per dare spaccio a' suoi da buon
mer-

mercato; s'è azzardato, ſenza riguardo alcuno alla mia buona fama, ſcrivere il mio nome ſul loro obbiettivo, come io ſoglio fare principalmente in tutti li Cannocchiali di mia maggior attenzione, ed in quelli ancora più ordinarj da 4., o 5. canne per Mercanti; giacchè in queſti pure da negozio ho piacere, che le perſone di cognizione decidano del loro merito, e conoſcano la differenza ben dovuta di un prezzo alquanto maggiore, corriſpondente al tempo, ed al diſpendio maggiore, che io più degli altri ſoglio conſumar nel travagliarli. Ben è vero però, che pare ora che non ſi cerchi più altro ne' Cannocchiali; che il buon mercato, ſenza curare qualità; e da certuni poi, a' quali non rincreſce la ſpeſa ſi decide della loro perfezione decantata da ſtranieri e faſtoſi manifeſti, e dal loro cariſſimo prezzo; e talora baſta che vengano da lontan Paeſe per eſſer particolari. Niente più io cerco di un' oneſto guadagno corriſpondente alle mie attenzioni; nè s' ha a pagare in contanti il mio nome; bramando ſol che ſegli faccia quella giuſtizia, che da per sè ſteſſo ſi merita.

Io fabbrico Cannocchiali terreſtri, ed aſtronomici di qualunque grandezza, con vetri colorati per oſſervare le macchie ſolari, ed allora hanno il nome di Helioſcopj; ma migliore è in tal caſo la invenzione dell' Huygens di frapporvi un vetro profumato alla candella. Ne fabbrico ancora con obbiettivi meniſchi più ſicuri ne' Teleſcopj principalmente di molta lunghezza, come io in fatti ſperimentai, benchè

chè dall' iſteſſo Huygens non ſono molto curati. Gli aſtronomici Teleſcopj di due ſole lenti convesſe ſono li più utili per la poca rifrazione, che in eſſi ſuccede; ma ſiccome fan roveſcio l'oggetto; coſa che non conta in Aſtronomia; così ſono affatto inutili per oſſervare gli oggetti terreſtri di giorno. Per profittare però del gran vantaggio di queſti Teleſcopj anche in terra, ne fabbrico con un piccolo piano ſpecchio di metallo collocato in modo e luogo poco lontano dal fuoco della lente oculare, che radrizza gli oggetti; manda però ciò, ch'è a dritta, a ſiniſtra, e fa riuſcir il Cannocchiale torto: ma un tal incomodo è molto compenſato dal buon effetto di eſſo, giacchè uno di queſti di due o tre oncie equivale ad uno di due o tre palmi di quelli da quattro lenti, e così a proporzione della grandezza che eſtendere ſi può anche da cavalletto: dà poi maggior chiarezza e contorno all' oggetto. Di un tal Cannocchiale, che dir potrebbeſi catodiottrico, eccone la forma. (*Tav.*1.*fig.*6.) Nel ſito *B* ſta collocato lo ſpecchio piano, che ſerve a radrizzare gli oggetti; alla parte *A* ſi guarda fuori, ed alla parte *C* ſi allunga ed accorcia ſecondo il biſogno delle viſte, e delle diſtanze. Vorrei che una tal ſorta di Cannocchiali foſſe più introdotta; ma lo ſpero, quando in quelli, che vado già facendo, ed eſitando da pugno in particolare, verrà conoſciuta la loro in vero ammirabile forza, chiarezza, e contorno.

Per altri Teleſcopj poi, o Cannocchiali da 5. 6. e 7. è più vetri ancora; ma principalmen-

mente da 5. verri, che danno varj effetti, potrò soddisfare il capriccio de' Dilettanti, giacchè sono cose più da diletto, che da profitto, e si sa bene, che ne' cannocchiali non occorre senza necessità moltiplicar le lenti, perche la materia di ciascuna lente, la riflessione delle loro superficie, e la moltiplicazione delle rifrazioni accrescono la confusione, e la oscurità negli oggetti. Non così però succede in quelli, ch' io faccio da quattro lenti; ma che avendo invece della ocular lente convesso-convessa due lenti piano-convesse, sono infatti da cinque lenti, e queste unite una sopra l'altra, piana a piana superficie, danno un tale ajuto alla forza, alla chiarezza, al contorno del cannocchiale, che ogni persona per poco intelligente può facilmente scoprirlo, e meritamente esaltarlo.

Cannocchiali da quattro cristalli, che producono due effetti nel tempo istesso senza mutazione di lente alcuna: cioè ingrandiscono molto, e si usano in tempi chiari, e buoni; e rendono una somma chiarezza; ma con minore ingrandimento, e si praticano ne' tempi nuvolosi, ed oscuri: cambiamento, che si ottiene facendo, che il terzo oculare diventi secondo, col vogliere solamente il tubo, che ambedue li porta. Questi riescono di un sì buon effetto che i Naviganti in particolare pel loro bisogno ne fanno un gran conto: pe' quali poi si sogliono piuttosto fare in un' intero bastone, come si fanno ancora pel lolo uso quegli ordinarj.

Nelle cannadindie ancora faccio i cannoc-

chiali:

chiali: onde per viaggio riesce cosa molto comoda, e spesso nel pomo istesso della cannadindia introduco un' altro piccolo cannocchiale da pugno, o da Teatro; e talora invece vi ho fatti de' piccioli cannocchiali catottrici; cioè di solo riflesso, de' quali poi parleremo.

De' piccioli cannocchiali a due vetri, che io fabbrico, che producono due effetti contrarj: cioè fanno diritto, e rovescio col solo allungamento o accorciamento de' tubi, e mutazion di apertura all' occhio; mi riserbo render ragione a voce a chi la bramasse.

Cannocchiali poi da pugno, e da Teatro ne faccio in ogni forma, e di mia particolar invenzione; e senza tubo con piegatura, in cassetta da tener in saccoccia in pochissimo spazio; ma di grande effetto, come sarebbe il disegnato *ABC* (*Tav.* 1. *fig.* 7.). Dalla parte *A* si pone l' occhio, e v' è una vite da allontanare, od accorciare l' oculare: dalla parte C sta la obbiettiva, ed in *B* si piega. In quelli pure di grosso tubo con lenti particolari ardisco non temere il paragone con quei d' Inghilterra, e di Milano, che la moda fa correre per le mani di tutti i Signori a carissimo prezzo. A certi di essi aggiungo alla testa dell' obbiettivo uno specchio inclinato di metallo per di cui mezzo mostrando di guardare in faccia veggonsi da un foro laterale gli oggetti, che si vogliono, alla parte del foro istesso corrispondenti. Per Teatro però sono in verità particolari i Binoculi, che soglio io fabbricare da pugno.

Il Binoculo è un doppio cannocchiale, cui si

si applicano ambedue gli occhj; cioè formato essendo da due cannocchiali congiunti insieme in modo, che possano addattarsi alla precisa distanza delle pupille tra di loro, che per lo più varia in ogni persona, e stabilita ch' essa sia, vedesi un campo solo, e gli oggetti compariscono molto ingranditi e senza addoppiamento. L'invenzione di questi è dovuta al celebre Monsieur Zahn; ma per li Binoculi principalmente da cavalletto mi par cosa più curiosa, che utile; di grande incomodo per servirsene, e di una somma difficoltà a ben eseguirsi: pure in ogni grandezza io ne fabbrico; ma raccomando solo que' da pugno, o da saccoccia, che sono veramente particolari, ed hanno incontrato sino ad ora universale compatimento; principalmente, come ho detto all' uso de' Teatri, dove si ha un avvicinamento, ed un' ingrandimento notabile; di un facile maneggio, e di pochissimo volume, come si vede nell' *ABC* (*Tav.* I. *fig.* 8.) *A* e *B* sono i due cannocchialetti da Teatro con le loro canne interiori da accomodarsi alle viste: in C vi è la snodatura da allargarli secondo il bisogno per tenerli agli occhi, e da piegarli per riporli nella loro piccola custodia.

§. II.

De' Livelli.

Mi è paruto di non dover confondere tra gli altri Diottrici cannocchiali que', che faccio ad uso di Livello. Instrumento è questo a tutti

ti ben noto, ed in varie altre maniere anche dagli Antichi praticato per ritrovar le linee orizontali, o sieno paralelle all'Orizonte, per la condotta delle acque, per la navigazione de' fiumi, e per altri effetti ancora. Il Livello però formato di un cannocchiale non è più antico dell' Huygens; giacchè da questo grande uomo fu ritrovato: invenzione per verità di gran merito per la facilità dell'operazione, e per esser esente da qualunque errore: accresciuta poi, ed illustrata con l' aggiunta di un' altro cannocchiale posto in contraria parte, e legato a fianco dell' altro non lascia di che più desiderare pel buon effetto delle operazioni. Questa sorte di Livello ho io per la prima volta eseguito per comando del Signor Marchese Poleni rinomatissimo Professore della celebre Università di Padova; ai frequenti comandi del quale per le virtuose sue fisiche, ed astronomiche ricerche esercitandomi, ho sempre nell'arte mia nuovi lumi acquistati. Varj altri di questi Livelli ho io poi eseguiti, e per maggiormente piacere a' Dilettanti ne descrivo uno. *AB*, *BA* (*Tav.* 2. *fig.* 9.) sono due cannocchiali astronomici con tubi di ottone posti l' un contro l' altro appoggiati sopra la cassettina *XZ* pur di ottone riempiuta di piombo per l'equilibro, e fatti passare per li fori delle due teste più alte *O*, *O* della stessa cassetta, dalle quali insieme sono legati, e tenuti fermi in su di essa. *CCC* è una lastra di ottone che fermata sulla cassetta passa frammezzo li due telescopj, e che terminata da una lingua rinchiusa nella molletti-

na

na *D* arriva ſino ſopra il rotondo foretto ; queſta è ſoſtenuta dal chiodo quadro di acciaro al diſotto per un foro però rotondo, onde reſti equilibrante a modo di Bilancia , e la machina ſi mantenga orizontale ; *EFGH* è un'arco di acciaro, che, avendo all' eſtremità un picciolo catino tagliato alla parte *I* per ricever la gamba della mollettina *D*, ſoſtenta tutta la machina con la palla *V* entrovi giocante , e ſtabilmente congiunta alla mollettina. A tener poi egualmente orizontali, a livello l' un l' altro, e nello iſteſſo centro i due teleſcopj, ſervono due ſpiletti di acciaro poſti nel foco delle due lenti oculari, che retificanſi fra di loro per mezzo delle due viti *NN*. Il cannoncino di acciaro *PQ* ſtabile ſull' arco *PHCF* , oppure fermatovi ſul pezzo *ab* unito al ſuddetto arco per mezzo delle due viti *a*, *b* ſerve per mettervi entro qualunque aſta di legno da piantare ſul terreno in qualſiſia luogo.

§. III.

De' Teleſcopj Catodiottrici.

Per queſta ſeconda ſpecie di Cannocchiali molto avrei da difondermi ; giacchè riconoſcendo l' utilità loro infinita , su queſti più che ſugli altri già comuni fiſſai il mio debole talento, e cercai a forza di fatiche, diſpendj , prove e riprove , ſenza altri maeſtri che qualchè libro , il mio poco ingegno , ed un ſommo diletto , ſenza il quale non arriva alcun mai

a' pro-

a' progressi, e scoperte ; cercai, dico, d'imitarli non solo ; ma d'illustrarli, e perfezionarli ancora ; introducendo (in Italia almeno) un' arte di telescopj, certamente nè in Venezia ; dove tuttora son solo ; nè altrove prima che da me fabbricati. Arte però che deve l' origine sua alla sempre in ogni altra benemerita Nazione Inglese, ed al fecondo ingegno del suo celebratissimo, e non mai abbastanza lodato Cavaliere Isacco Neuton. Questi fu che famosissimo in Ottica principalmente nelle sue grandi scoperte fatte sulle varie proprietà dei sette principali colori in ciascun raggio esistenti da lui ritrovata, e vedendendo che inutile rendeasi lo studio, ch' egli pur facea per dar nuove figure alle lenti, onde unire in un sol piano i punti dei raggj diversamente rifratti dalla superficie sferica di esse ; pensò ad una nuova specie di telescopj, in cui uno specchio concavo avesse da far le veci della lente obbiettiva più colpevole nella irregolar rifrazione avendo già sperimentato, che nella riflessione, da uno specchio non si separano, come nella rifrazione per una lente li colori. Fenomeno bastantemente poi confermato dall' esperienze, replicate ancora dall' Accademia dell' Istituto di Bologna: dove attaccati due oggetti l' uno di color rosso, l' altro bleu ad una gran distanza, ed osservati con un telescopio diottrico, bisognava allungare l' oculare per ben distinguere l' oggetto di color rosso, mentre già v' era prima con l' ocular più corto ben distinto quello di color bleu, & manda i raggj più rifrangibili ; laddove

dove osservati tutti due insieme con un telescopio catodiottrico non succedeva il simile; ma ben distinguevansi tutti due in un tempo istesso. Da queste pruove è chiaro, che più distintamente con esso s' aveano a vedere gli oggetti; mentre si riparava ancora all' altro inconveniente della difficoltà pel maneggio nelle massime lunghezze necessarie ne' telescopj diottrici per le scoperte astronomiche; giacchè l' effetto in questi di un solo piede e mezzo, equivale a quello de' diottrici di cinque in sei piedi, ed eccovi la sua forma. (*Tav.* 1. *fig.* 10.) *AB* è il tubo del telescopio Newtoniano; catodiottrico detto per la riflessione degli specchj, e rifrazione delle lenti, che lavorano in esso. *A* è la parte aperta, che guarda gli oggetti, per dove entrano li raggj, che vanno a cadere sullo specchio di metallo concavo, di quasi egual diametro alla grossezza del tubo, e situato alla opposta parte *B*, dove rinchiuso da un coperchio è poi fermato per mezzo delle due viti *a*, *b*. *D* è l' oculare tubetto, in cui vi sta una sola lente per osservare gli oggetti celesti in buon campo, chiari, e contornati, benchè rovescj, già riflettuti dallo specchio grande concavo *B*, e ricevuti da un altro specchietto pur di metallo; ma piano; ed obbliquamente sostenuto in *C*. Se si volessero raddrizzare gli oggetti nello stesso telescopio, si potrebbe mutare il tubetto *D* in un più lungo con tre lenti, con perdita però di chiarezza, ed ingrandimento. *EF* è una lunga vite, che serve a far muovere il picciolo specchio insieme con l' oculare

re tubetto per accostare ed allontanare l'uno, e l'altro dallo specchio grande secondo il bisogno delle viste, o la varia lontananza degli oggetti, e ciò col solo girare del pometto *E* a destra, od a sinistra.

Tal sorta di telescopj catodiottrici descrive l'Autore istesso nella sua Ottica: dove pare ancora, che parli di due d'essi già eseguiti, e di un terzo ancora con lo specchio grande di cristallo; che non potendo, a mio intendere; egualmente che il picciolo prisma, da lui ancora praticato invece dello specchietto piano; mai dare quel buon effetto, che danno que' di metallo (cheche Egli ne sostenga di forza ripulsiva nella riflessione) senza discapito della venerazione ben dovuta ad un tanto Autore, ardisco non approvare. Il primo de' simili telescopj, che mi venne in mano mi fu portato dal celebre P. Crivelli circa l'anno 1728. almeno 40. anni dopo la invenzione, ed ebbi la sorte di ridurlo al suo buon'effetto, essendosi forse guastato per viaggio, non potendomi persuadere, che dall'Autore Inglese; chiunque si fosse, sia stato mal eseguito. Avendo adunque per le mani questo telescopio non cessai di lodarne, e di ammirarne l'invenzione: onde con pruove, e ripruove tentai d'imitarlo, e mi riuscì di eseguirne un simile, ch'è appunto il sopradescritto, fatto per il dilettantissimo N. H. Cristino Martinelli; ma poi riflettendo alla somma difficoltà nell'uso di esso, e parendomi troppo disconvenire a fronte di tante sue rare qualità il dover collocare l'occhio alla parte, e

tener

tener dietro agli oggetti per fianco ; ſproveduto principalmente, com' era quello, del picciolo telescopio diottrico ; aggiunto poi come vedremo agli altri ; penſai a rimediarvi in parte almeno: onde ſenza aver io ancora idea alcuna del teleſcopio Gregoriano riformai il ſecendo mio che feci ; benchè più picciolo ; riducendolo molto più comodo, potendoſi con eſſo ; nonnoſtante la obbliqua direzione de' raggj all' occhio, che ancora in parte vi reſtava ; oſſervare gli oggetti di faccia all' occhio ſituati, come ne' comuni diottrici ; nel modo che ſi può ſcorgere dalla figura, che per ogni buon genio de' Dilettanti propongo. *AB* (*Tav.* 1. *fig.* 11.) è il tubo del teleſcopio Newtoniano, ed alla parte *A* ſopra lo ſpecchio grande vi ſta il picciolo ocular tubo C con una, due, o tre lenti ancora per raddirizzare gli oggetti, e rinchiuſe in un doppio cannoncino da poterſi allungare, ed accorciare al biſogno di ogni viſta, e diſtanza. Situato queſto tubetto, come ſi ſcorge obbliquamente ; guarda in faccia al piccolo ſpecchio piano: onde con eguale ingrandimento, chiarezza e contorno, e con molto maggior facilità, e comodo ſi oſſervano gli oggetti dallo ſpecchio concavo grande in eſſo riflettuti, ed in tal maniera in faccia all' occhio iſteſſo ſituati. Il teleſcopio poi ſi ſmonta, e ſi ripone tutto nella caſſetta *D*, che gli ſerve di piedeſtallo.

Ma di gran lunga ſuperiore alla mia, e di un' infinito merito ben degna mi è paruta poi l' invenzione del Teleſcopio iſteſſo catodiottrico dal famoſiſſimo Giacomo Gregori ritruova-

ta, ed a mia notizia poco tempo dopo, in solo disegno per la prima volta, pervenuta. Invenzione posteriore; almen certo nella esecuzione; a quella del Newton; ma che potea solo dai rari, e fertili ingegni dell' Inghilterra istessa provenire. In questo Telescopio l' oculare con le lenti è situato nel centro dello specchio concavo grande, senza il minimo pregiudizio perforato, e guarda a retta linea in faccia al picciolo specchio di metallo, non però piano; ma egli pur concavo: onde si raddoppia la forza de' primi del Newton, così che uno di essi in un palmo e mezzo di estensione equivale ad uno de' diottrici di 10. in 12. palmi; mentre per dar tanto effetto il Newtoniano dovrebbe esser lungo tre palmi. Nella costruzione del tubo almeno simile è il Telescopio *ABC* (*Tav.* 1. *Fig.* 12.) Gregoriano tutto di ottone, *A* e l' oculare tubetto con due lenti invitato appresso il foro dello specchio grande, sul coperchio cioè che lo rinchiude; *DE* è una bacchettina di acciaro con una lunga vite dalla parte *E* che fa accostare, ed allontanare col girare del pometto *D* il picciolo concavo specchio, che sta sulla bocca *C* aperta, e guarda dritto in faccia al grande, da cui riceve l' imagine degli oggetti, che raddirizzati si osservano poi con l' oculare tubetto, che con le lenti vieppiù gl' ingrandisce. Il Telescopio si gira per ogni verso a mano verticalmente ed orizontalmente per mezzo della nocella di ottone *F* fermata sulla colonna *G*; onde è comodo ed ultie egualmente per gli oggetti terrestri,
che

che per li celesti. Il disegnato sarà in lunghezza di due palmi, il quale poi si smonta pure, e con la colonna si ripone nella cassetta *H* che gli serve di piede.

Eccovi il famosissimo Telescopio catodiottrico nell'una, e nell'altra maniera descritto, li dicui, amirabili in vero, effetti non è mai da sperarsi che il cannocchiale diottrico di sole lenti, quantunque con altre invenzioni venisse migliorato, possa mai agguagliare. Nè per oscurare il suo merito basterà mai qual si sia rinomato Ottico Professore, gia comparso in certa stampa; il quale forse per non poter riuscire nelli tentativi di eseguirne de' simili, o per avanzare il merito della nota descrizione del suo Telescopio diottrico, da stimarsi pel lavoro delle lenti, a cui non è difficile che possa giungere l'attenzione di qualunque perito Artefice: Nè sarà mai che si perda la stima del catodriottico Telescopio, per quanto l'accennato Professore si studi di far comparire in esso molti inconvenienti; cioè che sia difficile a poter conservare nella sua vivacità il lustro degli specchj di metallo; quasi che non si sapesse che facilmente si conserva anni ed anni, come ho io osservato esser ancora vivacissimo in quelli fatti da me, e per quindici anni continui adoperati dal fu celebre matematico nostro Zendrini senza riguardo alcuno in usi Astronomici di giorno, e di notte. Uno di essi appunto fu acquistato dallo studiosissimo astronomico Osservatore, e capacissimo Dilettante di Ottici lavori il Signor Abate D. Lodovico Zucconi, il quale lo arri-

 chì

chì tosto di tutti gli ajuti necessarj alle sue esatte Osservazioni astronomiche, compiacendosi poi di farne menzione in una sua lettera già pubblicata nel tom. 8. delle Memorie per servire alla Storia Letteraria all' art. 5. e recentemente ancora nel suo libro con universale applauso dalle stampe uscito: *De Hæliometri structura, & usu*. E questo Telescopio, diceva, come un' altro ancora ereditato da' RR. PP. della Compagnia di Gesù conservano ancor vivacissimo il lustro de' loro specchj, convincendo così d' insussistenza questo primo asserito inconveniente. Prosiegue il Professore, e lo considera incomodo per lo trasporto da un luogo all' altro, per montarlo, e per dirigerlo agli oggetti, che si vogliono osservare; quasi che non fosse senza confronto maggiore l' incomodo, che si ricerca in un cannocchiale diottrico di tanta grandezza che basti a dare l' effetto di uno di questi, non già di cinque o sei piedi; ma di soli tre piedi, ed anche di quel solo dall' Ottico medesimo proposto, benchè di molto nella sua forza inferiore, pure capace ad esigere oltre l' incomodo dell' Osservatore, l' impiego di un' altra persona, che con mano lo sostenga, od almen l' ajuto di una corda da legarne l' estremità ad un' Albero o in nave, od in campagna. Lo dice in appresso tardo nel tener dietro agli oggetti, dovendosi con troppa pena sovventemente ricominciare la direzione; giacchè appena ritrovati scappano da esso, quasi che vi volesse gran tempo, studio di mente, fatica di schiena per ciò fare; mentre anzi farò vedere

dere ne' telescopj delle maggiori grandezze, che qui sotto descriverò, farsi ciò più presto, con meno di attenzione, e fatica, ed insieme con molto più di sicurezza, che ne' cannocchiali diottrici, co' quali egualmente bisogna correr dietro agli oggetti, che camminano. Aggiunge in fine non esser usabile, nè per mare, quando la nave cammini, nè per campagna, se un Officiale cavalchi. Newton ha dirette in questa invenzione le sue mire al Cielo, dove il suo Talescopio principalmente si usa, e fa vedere meraviglie: nè lascia poi di giovare, sopra ogni altro diottrico, in cielo egualmeute che in terra il Telescopio Gregoriano. Per li Marinari, si sa bene, quali cannocchiali convengano, e gli ho già io proposti, e ne proporrò in seguito de' migliori, che potranno servire assai bene a chi sta a cavallo ancora; giacchè non so, se in tal caso potrà servirsi un' Offiziale di quello proposto dal Professore; il quale offende troppo tanti altri dotti Professori, e Dilettanti che nella Repubblica Letteraria distinguendosi, tali inconvenienti ancora non hanno scoperto, e che anzi concordemente preferiscono il Telescopio catodiottrico, ad ogni, quanto si voglia perfetto, diottrico. Sull' esempio adunque di questi corregga piuttosto la torta opinion sua, e riceva in buona parte, come lo prego, ciò che a sola difesa di questo ammirabilissimo ritrovamento mi sono ingegnato di contrapporre a mal fondati asseriti inconvenienti.

Una tale specie di Telescopj Gregoriani catodiottrici io pure fabbrico intieramente di mia

 mano,

mano, e benchè non ſi uſino gran coſa) ne faccio talora de' Nwtoniani, quando mi ſi commettino da chi, ſenza riguardo a qualche maggior incomodo, brama piuttoſto che gran forza, più chiarezza, e più contorno: nè temo che venghino gli uni, e gli altri poſti al paragone con li più perfetti in altre parti lavorati; mentre so che all' Inghilterra iſteſſa fu accetto alcun de' miei, che colà pur vi giunſe. Avverto però a diſinganno de' men pratici, che per provarli, e decidere, biſogna (egualmente che ne' diottrici) ſcegliere giornate, e notti ſerene; nette da nebia al poſſibile, ed in certe ore ſtabilite, principalmente di giorno; come ſarebbe una in due ore dopo alzato il Sole; una in due prima che tramonti, ſi vedranno meraviglie, ſe ſi uſeranno nel ſereno ſucceduto ad una gran pioggia caduta. Io ne faccio, e ne ho di fatti in varie forme, e grandezze de' Gregoriani in particolare; perchè, torno a dire più ricercati: avendoli ridotti da ſaccoccia ancora in miſure aſſai picciole ad una particolar perfezione, coſa aſſai rara e degna di ſtima: onde mi luſiugo di render contento chiunque voglia provederſene, ritrovando in eſſi campo, contorno, chiarezza quanto mai ſi può deſiderare; effetto particolarmente della invenzione mia di uſar due ſole lenti nell' oculare piano-conveſſe, ed unite piano a piano inſieme: nè diffido di ridurli ben preſto ancora ad uſo de' Teatri.

Nelli più grandi poi le aggiunte c per l' uſo, e pel maneggio ſono diverſiſſime: onde ne

ne propongo oltre le accennate di tre ſole più particolari forme.

ABC (*Tav.* 1. *fig.* 13.) Teleſcopio catodiottrico tutto di ottone conſimile all' accennato nella figura a queſta precedente; ma di grandezza di circa a ſei palmi, e con l' aggiunta di un picciolo Teleſcopio di ottone *DE* aſtronomico di due lenti con un ſuo *Micrometro*: invenzione tanto utile comparſa in Francia nel 1667. pel celebre M. Auzout primo inventore, ed eſteſa poi con certi ajuti a ritrovare il diametro apparente del Sole dal non mai abbaſtanza lodato Huygens. Queſto picciolo Teleſcopio ſopra poſto ſerve di traguardo al grande per ritrovar con molta facilità il ricercato Pianeta, dovendoſi prima rettificare col grande col dirigere il grande ad alcun oggetto terreſtre e poi il piccolo per mezzo delle due viti *a*, *b* che in due laſtrelle legato lo fan muovere orizontalmente; ed è più neceſſario ne' Teleſcopj Newtoniani, ne' quali con maggiore ſtento ſi ritrovano gli oggetti, che reſtano a fianco. *A* coperchietto dell' oculare, che porta un criſtallo colorito o profumato da laſciarſi nelle oſſervazioni Solari. *mn* è la bacchetta di acciaro con vite in fondo per far camminare lo ſpecchio piccolo. Il Teleſcopio, come ſi vede, ſta piantato ſopra la colonna, e trepiede tutto pur di ottone, e vi ſi ferma ſulla laſtra *cd*, ſtabile ſulla colonna, per mezzo delle viti *ef*. A farlo movere verticalmente ſerve la lunga vite *FG*, ed orizontalmente l' altra *HI*. La vite *K* poſta in una delle tre zampe del trepiede ſerve per poter più facil-

facilmente alzar il Telefcopio al Zenit occorrendo ancora; benchè quafi mai fucceda. Tutto quefto Telefcopio fi disfà, e fi ripone in una caffetta lunga quanto il groffo tubo *mC*, levandofi l' ocular *A* e reftringendofi e piegandofi il trepiede ancora. In quefti giorni n'efitai appunto uno, e gli aggiunfi prima, per comando del Soggetto cui dovea fervire, in picciolo tutti gl' iftrumenti aftronomici, che accompagnano il terzo quì fotto defcritto.

Il fecondo Telefcopio catodiottrico *ABC* (*Tav.* I. *fig.* 14.) è di altra forma, come fi vede, ed ha quafi nove palmi di lunghezza; fenza tubo per renderlo di minor mole; come facea il molte volte mentovato Huygens de' diottrici troppo lunghi. Sono quefti dei più grandi, che io mi abbia fatti, anzi veduti, e particolari nelle aggiunte, che li accompagnano, tutte di mia invenzione: ora però fto dietro a ftabilirne uno che riufcirà di 12. in quindici palmi. Con un di quefti da me fatti, che fta ora nella Specola alzata nella nuova fabbrica di quefti RR. PP. Gefuiti dal Padre Paolo Mangini, allora Lettore di Matematica, vidi tre de' Satelliti di Saturno, cofa particolare nella fua grandezza; giacchè credo che rari fieno quegli incontri, ne' quali tutti cinque fi poffino in una volta vedere anche con Telefcopj di maggiore portata; e certo che fe aveffi avuto tempo di ritruovare una notte ferena a propofito, più ne avrei fcoperti. Già dell' anello di quefto Pianeta, delle fafcie di Giove, de' fuoi fatelliti, e delle loro immerfioni non ne parlo, come co-

fe

ſe tutte che oſſervate anche col ſopraccennato di ſei palmi, e parte di eſſe con più piccioli. *A* è l'oculare tubetto. *B* il grande ſpecchio obbiettivo; *C* l'altro picciolo oculare pur concavo: il tutto piantato alle due eſtremità di una lunga canna di ferro vuota: onde ſoſtentare, e tenere ſenza tema di piegatura paralleli i piani, ed i centri delli due ſpecchj. *DE* è il ſuo piccolo traguardo, o teleſcopio aſtronomico a fianco legato, e retificato con le due viti *a*, *b* che lo muovono per ogni verſo, ed entrovi il ſuo micrometro; il quale ſi può ancora collocare movibile, come di mia invenzione, e con buon effetto ho in alcuni eſeguito, ponendolo nel concorſo de' fuochi delli due ſpecchj, cioè nel punto *G* per li già noti uſi aſtronomici. *H* è il pometto della lunga bacchetta di acciaro con vite, che paſſando pel foro della canna di ferro fa camminare ſecondo il biſogno delle viſte, e diſtanze il picciolo ſpecchio *C*. Li due piani, o ſieno le due baſi *IKLM*, e li due lati *NO*, *PQ* formano il piede di queſta macchina, che ricevendo dal foro nella baſe ſuperior *IK* la colonna *RS*; ſu cui vi ſtanno i molti pezzi che diremo; e fermata con due viti *c*, *d* in due laſtre di ottone, una ſtabile ſul teleſcopio, l' altra ſul cavaletto *e*, e pur di ottone ſtabile ſulla colonna; ſoſtenta il teleſcopio movibile verticalmente per la noce *f* ſopra il cavalletto, ed orizontalmente per la colonna *RS* armata di punta di acciajo, che gira ſopra una laſtrella pur di acciajo *m* con foro in mezzo per ricevere la punta. Per dare al teleſcopio queſti due moti inſenſi-

bil-

bilmente, e ſenza sbalzi, e con ſomma facilità, baſta girare il manubrio *T*, che paſſa per li due anelli *n*, *o* ſtabili ſulla laſtra *g h* di ottone fermata ſulla colonna *R S*, che il teleſcopio è moſſo verticalmente minuto a minuto con ſomma facilità per mezzo della corda da viola *i k l*, che intortigliata intorno il manuario *T* paſſa pel forettino *i* nella colonna, e va in proporzionata diſtanza a ripaſſare una rotella di ottone *k* poſta in cima al braccio *p* di acciaro fermato ſulla colonna iſteſſa, e per mezzo di un' uncino attaccaſi al teleſcopio in *l*, e ſenza balzi moveſi minutamente, tenuto ben fermo dall' altra corda *X Z* intortigliata intorno il tamburo di ottone *Z* contenente una molla di acciaro, che gira ſulli due perni ſtabili eſſi pure ſulla colonna. Per girarlo poi orizontalmente baſta girar il manubrietto *V* che paſſa per un foro nella laſtra *g h*, e con una rottella ferma nella di lui eſtremità poſta orizontalmente arriva al ſemicircolo *r s*, che ſtabile alla baſe del piede, ed appoggiato alli due lati tien a dovere la rotella del manubrietto *V* che gli ſi appoggia, e gira ſecondo la direzione ſua per mezzo di una cordicella, attortigliata con un giro ſulla rotella, teſa già ſul ſemicircolo, e fermata nelle eſtremità di eſſo: onde toco appena il manubrietto gira il teleſcopio orizontalmente in maniera aſſai dolce, e propria agli uſi aſtronomici. Se il piano ove ſi pianta il teleſcopio non foſſe eguale ſi tiene non oſtante fermo il piede per mezzo della vite *z*.

Il terzo teleſcopio catodiottrico è pur in di-

diverſa maniera montato, ed è veramente degli aſtronomici, perchè accompagnato da ogni iſtrumento neceſſario per gli uſi celeſti. (*Tav.* 2. *fig.* 15.) *ABC* è il ſolito tubo col ſuo occulare, e col traguardo *DE* con entrovi il ſuo micrometro, che ſi retifica col teleſcopio orizontalmente per mezzo della vite *a* in un de' cavallettini, e verticalmente con la vite *b* nell'altro; *cd* e già la bacchetta di ottone con la vite di acciaro in *d* per accomodarlo alle viſte, ed alle diſtanze. Sta montato ſul piede *FGHI*, e le due laſtrelle di ottone con varie cavità attacate alle due braccia *F*, *I* ricevono li due bottoncini di ottone, che ſono a fianchi del teleſcopio ſecondo il biſogno dell' altezza, come ſi vede in *e*. Il manubrio *L* lo muove verticalmente per la corda *fghi* regolata dalla rotella *g*. Nel quadrante *MNO*, da ingrandirſi a piacere, col pendulo *P* ſotto al teleſcopio, ritrovaſi l' elevazione delle ſtelle ſopra l' orizonte, o la diſtanza loro dal Zenit. Tocco dalla mano il teleſcopio nella parte del piede ſuperiore *FKgI* muoveſi orizontalmente per mezzo del perno ch' entra nella baſe inferiore *GH*, e che entro vi gira dolcemente nella ſituazione *m*, *n*; e per l' indice *o* fermo nel pezzo *Kg* ſegnaſi nel ſemicircolo *pq* ſtabile ſulla baſe *GH*; la diſtanza di due ſtelle fra di loro, o di una di eſſe dal Meridiano; e la declinazione dell' Ago dalla Polare; neceſſaria a ſaperſi per piantar il teleſcopio al Meridiano per mezzo della Buſſola *Q*. La vite *R* piantata in una delle quattro zampe ſtabiliſce ben fermo il piede del teleſcopio ſu qualunque ineguai

gual piano. Tutti questi istrumenti possono aggiungersi, siccome al primo, così più facilmente al secondo de' sopradescritti telescopj.

§. III.

De' Telescopj Catottrici.

Eccovi ne' Telescopj, semplicemente Catottrici una terza specie di cannocchiali non da oltramontane parti; ma da Venezia uscita; parto della mia debol mente, opera delle mie mani. In questa mia particolare invenzione; proceduta infatti dai lumi ricevuti ne' telescopj catodiottrici del Newton, e del Gregori; ritrova il Pubblico un cannocchiale, in cui la rifrazione delle lenti non avendo parte alcuna; si godono tutti li vantaggj sperabili nell' Ottica; e si può dire che in esso l' arte sia giunta alla ultima possibil perfezione. E' questo formato di due soli specchj di metallo; l' obbiettivo grande già concavo; non piano già, nè concavo l' oculare picciolo, come ne' catodiottrici; ma convesso invece. La chiarezza ed il contorno negli osservati oggetti con questo cannocchiale di riflesso, sono al sommo grado: onde non mi par potersi più in là sperare. E chi non potrà facilmente di ciò persuadersi, tolta che sia in esso, come lo è, ogni rifrazione di cristallo a tanti inconvenienti soggetta? Potesse così egli dar largo il campo, che fa per necessità ristretto il picciolo convesso oculate specchio; per l' istessa ragione, che ne' cannocchiali diottrici di due lenti lo da ristretto

la ocular lente concava; onde non si può egli estendere a grandezze sufficienti per gli usi astronomici; siccome appunto non possiamo ne' suddetti diottrici; allora sì che avrebbonsi troppo evidenti pruove de' suoi sommi vantaggj: che si scorgono però in misure più picciole, dove il ristretto campo non pregiudica, e per saccoccia si ha un cannocchiale perfettissimo, e di molta forza, nel tempo istesso che è di pocchissimo volume. Con l' esperienza alla mano si fa vedere, che un di questi di sole quattro oncie equivale ad uno de' Diottrici perfetti di 34. in 36. oncie, e dà maggior chiarezza, e contorno. Ed eccone la forma. (*Tav. 1. fig. 16.*) *AB* è il suo tubo di ottone. Alla parte *A* vi è il concavo specchio grande obbiettivo perforato in *A*. Dove si pone l' occhio, che si tien diretto, e fermo senza tubo oculare nello specchietto convesso *a* situato in *B* parte tutta aperta verso l' oggetto. *D* è la bacchettina con la vite, con cui, tenendo il telescopio comodamente all' occhio con una mano, e con l' altra girando il pometto *D* si accomoda l' oculare specchietto al bisogno degli oggetti, e dell' occhio; benchè in vece di questa vite, in que' più piccioli da pugno a maggior comodo, vi metto una picciola rotella dentata, come vedesi in *C*, e questa appena tocca col picciol dito della mano istessa che lo tiene all' occhio, fa camminare insensibilmente, com' è bisogno lo specchietto. Per render più facile l' uso di questi cannocchiali in persone non pratiche, giacchè, avendo molto da svagare l' occhio fuori del

pic-

picciolo ſpecchio nel campo B tutto aperto, ſi rende a molti difficile il ritrovare gli oggetti, che vogliono: penſai ultimamente di fermare nel foro dello ſpecchio grande un cannoncino EF di ottone; interiormente, come ſi vede in E, che riſtringendoſi a forma di cono verſo F, poſto l'occhio in A non laſcia vedere che il ſolo ſpecchietto conveſſo a; ed in eſſo nell' iſteſſa maniera di prima maraviglioſamente dipinti gli oggetti, ſenza impedire in minima parte il gioco de' raggj rifleſſi. Queſta nuova aggiunta ha maggiormente accreſciuto il merito già ſommo di queſta ſpecie di cannocchiali, de' quali ſopra ogni altra raccomando al Pubblico l'uſo principalmente in non troppo eſteſe lontananze. In queſti sì che li Marinari in Nave, e gli Officiali in Campagna ſenza biſogno di ſcritto per l'uſo, ſenza incomodo per la lunghezza, e ſenza grave ſpeſa ritroveranno ciò, che loro può abbiſognare; avendo in ſaccoccia un cannocchiale tutto pronto all' uſo, in eſtenſione ancora di un ſolo mezzo palmo, che può baſtare; e darà tenuto in un pugno ſempre miglior effetto di qualunque cannocchiale diottrico in lunghezza di quattro palmi e mezzo, ſiaſi egli pure univerſale, e perfetto quanto dir ſi poſſa. Ed ecco i cannocchiali di rifleſſo introdotti ancora in mare, ed in campagna con molto maggior merito de' diottrici: laſciando ſempre la preminenza pel Cielo alli catodiottrici, che in lunghezze aſſai maggiori poſſono, ſopra a queſti pel largo campo che danno, e ſopra a diottrici per la loro infinita maggior forza tendere a quelle vaſte diſtanze.

Fac-

Faccio così fine a questa prima parte, in cui ho parlato di tutte le tre specie differenti di cannocchiali, che l' arte mia, e la mia fabbrica posson provvedere al genio particolare di qualunque dilettante virtuoso, e passo tosto alla seconda: dove tratterò di altrettante specie di Microscopj, che da me pur si fabbricano.

PARTE SECONDA

DELLE VARIE SPECIE DE' MICROSCOPJ.

§. I.

De' Microscopj Diottrici semplici.

QUal cosa mai può ritrovarsi degna più dell' occupazione di un saggio Uomo, e capace di dargli piaceri più reali, e più forti nei beni di questa terra, dello studio, e delle ricerche fatte sopra i segreti della natura? Il telescopio, come abbiamo veduto, ci allunga la vista sino alla scoperta de' più rimoti segreti del Cielo. Il microscopio ci scuopre i più vicini della terra, che nella loro picciolezza, per la troppo minuta imagine d' essi delineata nella retina non possono distinguersi dall' occhio nostro. E' il microscopio però che accostandoci più, ed ingrandendoci al sommo questi minutissimi oggetti ce li rende visibili; e riempie così la terra nostra di una infinità di viventi, prima di questo ritrovato mai pensati, e scuo-

preci altre maraviglie le più nascoste, e sorprendenti della natura. Dopo l'invenzione di un così prezioso istrumento, che nuovo aspetto ha mai la Fisica! Quai maravigliose novità ci dà la Storia naturale! Che stupende cose ci dimostra ne' vegetabili la Botanica! Quante rare scoperte ha fatte l'Anatomia, così proficue a Chirurghi, ed a Medici! A qual sublime grado in somma si vedono, innoltrate le filosofiche, e le matematiche scienze tutte.

L'uso materiale del microscopio semplice è egli certo più antico dell'invenzione del telescopio, e si crede bene, che di esso si servissero gli Antichi Artefici ne' finissimi loro lavori, ed intagli; benchè forse consistente in certe semplici pallotte di vetro riempite d'acqua; a certa virtù occulta del qual elemento piuttosto che alla figura del vetro attribuivasi all'ora l'ingrandimento degli oggetti. Bacon poi; siccome già abbiam veduto ne' telescopj ancora; scrisse, che gli oggetti si rappresentavano più grandi veduti attraverso di un corpo trasparente: ed il Porta in seguito ha descritte le proprietà delle lenti. Communque siasi; da' studiosi Fisici non fu egli nè praticato, nè conosciuto, se non se posteriormente all'invenzione del telescopio. Levenhoek fu il primo che di proposito arrivasse a scoprire con una semplice lente convessa, rinchiusa tra due lastrelle di argento perforate, maraviglie nella natura, e dopo lui molti altri. Monsignor Wilson ha poi inventato un'altro microscopio semplice con variazioni di lenti, e diverse altre aggiunte per le differenti osservazioni.

De'

De' microſcopj ſemplici all' uſo di que' di Levenhoek, del Wilſon, e di molti altri autori io ne fabbrico in modo tale, che potrei luſingarmi di non darli inferiori negli ammirabili decantati effetti de' primi loro Inventori. Non è però da ſperare che io voglia quì ſtabilire la prefiſſa quantità del loro ingrandimento, come da molti Dilettanti vien ricercata, e da parecchj celebri Autori nei loro microſcopj vien deſcritta. Studinſi pure il Levenhoek co' ſuoi paragoni; il Baker con le ſue tavole; il Dottor Jurin con li ſuoi aghi, e compaſſi; e Theodoro Balthaſar colla ſua; veramente ammirabile, e più ſicura, introduzione de' micrometri ne' microſcopj; ſtudinſi, dico, di far ſapere la forza de' microſcopj eſteſa a millioni, e millioni di volte, che io per me molto dubito ſu tali sforzati ingrandimenti; e mi pare doverſi al di ſopra ſtimare una lente, od un microſcopio ſemplice, il quale con un' oneſto ingrandimento dia ſegno di ſua perfezione nella chiarezza, e nel contorno dell' oggetto. E chi non ſa quante alterazioni ſoffrir poſſa un' oggetto oſſervato con lenti troppo acute? onde e per la irregolar ſuperficie sferica, che troppo facilmente in eſſe reſta, e pel troppo sforzato angolo maggiore, ſotto cui compariſcono gli oggetti all' eceſſo ingranditi, ſi diſſipa ſempre più una infinita quantità de' raggj loro, e ſi altera la figura, e ſi accreſce la oſcurità; e la confuſione. Sa già ogn' uno, che il maſſimo ingrandimento nei microſcopj ſemplici ſi ha dalle lenti, dette comunemente migliari dalla loro minu-

tezza, delle quali poco conto ne faccio, giacchè la figura loro sferica dipende più dal caso che dall'arte, come si scuopre bene dalla maniera di gettarle, insegnata dall'Huygens, il quale le stima capaci ad iscoprire animaletti dieci milla volte più piccioli di un grano di sabbia, e secondo altri più assai ancora. Per soddisfare però la curiosità de' Dilettanti, più che il bisogno de' Professori, ne tengo di queste pure delle migliori, e legate in modo da potersi passabilmente adoperare.

Ne lavoro io bensì di perfettamente tirate a mano in forme; benchè a mio caro costo; ed io per quanto mi è noto, posso asserir non averne mai vedute, nè intese descrivere di simili; essendo, così lavorate ad arte, poco più grandi delle migliori, che si gettano a caso; e la distanza del foco da esse è minore del loro diametro. Ma siccome la perfezione del lavoro in lenti così acute può ben rimediare in parte alli sopraccennati inconvenienti; non mai già impedire, che s' accresca l' oscurità nell'osservato oggetto; così convien cercar da altre parti luce maggiore che lo illumini; e però per render più utile questa sorte di lenti le tengo legate nel centro di un picciolo specchio di metallo concavo di foco proporzionato alla lente, e serve per illuminar co' raggj riflessi di opposto lume gli oggetti.

Su questa invenzione io propongo un solo microscopio semplice, che rispetto alla sua forza, alla sua chiarezza, alla sua simplicità, ed alla particolar montatura che lo rende molto facile nel maneggio mi par meritare di esser descritto;

la-

lasciando tutti gli altri, che in varie forme si possono montare, potendo sempre in ciò soddisfare il genio de' Dilettanti; avendo anche ridotto il microscopio semplice in occhiali da tempie per comodo del celebre Sig. Gio: Battista Carburi Professore Primario di Medicina nella Università di Torino: onde con lenti di diverso foco così legate all' occhio poter comodamente osservare gli oggetti più o meno ingranditi secondo il bisogno, potendoli trattare con le mani a modo suo; mentre senza disturbo vi sono sempre pronti all' occhio due differenti semplici microscopj.

Il microscopio adunque diottrico semplice, di cui diceva si è *AB* (*Tav.* 2. *fig.* 17.) da adoperarsi a mano: *AC* è il bussolo del microscopio; alla parte *A* vi è lo specchio *D* di metallo per riflettere la luce sopra gli oggetti osservati, ed illuminarli, e nel suo centro vi sta fermata la lente *a*, colla quale si osservano gli oggetti mirabilmente ingranditi, contornati, e chiari posto l' occhio alla parte C opposta. *BE* è una lastra di ottone piegata, che forma molla: onde per mezzo della vite *EF*, che la passa doppia si accostano più o meno alla lente gli oggetti sostenuti dalla picciola molla *b* fermata sul porta oggetti *cd*, che riceve varie sorti d' istrumentini, come *ef*, sia mollettina, cannello, od altro; essendovi in una custodia a parte tutto il bisogno per qualsisia osservazione. Il porta ogetti *cd* gira per ogni parte per mezzo della nocella *G*. Si può questo istesso microscopio ridurre in composto diottrico, levando il cerchietto alla parte *C*, ed

invitandovi ſopra in ſua vece il tubo *H* che contiene una lente molto acuta, e rieſce di aſſai maggior forza. Ho io ſtabilito ancora queſto iſteſſo microſcopio ſempliee ſu di un piede con mutazioni di lenti di diverſo foco incaſſate ne' loro corriſpondenti ſpecchj, e coll' aggiunta di un' altro ſpecchio, a parte pur iſtabilito, per illuminare gli oggetti maggiormente: tutto ſull' idea di quello acquatico pochi anni ſono pubblicato in Inghilterra dal celebre Signor Cuff, al di cui buon effetto e ſempliciſſima in vero coſtruzione non ho ritrovato di che aggiungere, nè di che levare; ma molto di che apprendere: ſe non che; parendomi molto difficile dare ad eſſo col ſolo primo impulſo di una mano quel moto, che pur deve eſſer inſenſibile per ritrovarne il punto ſuo, principalmente in lenti molto acute; l' ho fatto piuttoſto derivare da un ſecondo moto, che dolcemente, ed inſenſibilmente appunto lo faccia ſecondo il biſogno camminare. Regolamento, che ſe foſſe paſſato ſotto il rifleſſo di così virtuoſo Soggetto, lo avrebbe certamente approvato, e praticato.

§. II.

De' Microſcopj Diottrici compoſti.

L' invenzione del microſcopio compoſto è moderna certamente più del ſemplice, e ſecondo l' Huygens n' è inventore Cornelio Drebbel, che lo produſſe ſin dall' anno 1621. In quanto alla coſtruzione di queſta ſorte di mi-

microſcopj non ſi può trattare ordinatamente, giacchè in mille maniere è ſtata ſempre variata; sì nel numero delle lenti, or due, or tre, or quattro eſſendo; come nella forma, e montatura or lunghi, or corti; or da tenerſi a mano, or fermi ſu trepiede; ed io ſteſſo debbo confeſſare di non averne mai fatto alcuno in tanta quantità ſenza variarvi, od aggiungervi qualche coſa nuova sì nello intrinſeco, che nell' eſteriore: però di queſta ſpecie non penſo di proporne in figura. Ne ho preſentemente in varie maniere di montati principalmente ſu trepiede con variazioni di lenti perfettamente lavorate, ed iſtrumenti atti ad ogni ſorte di oſſervazione. Tra queſti raccomando l' uſo del microſcopio ſemplice ſopradeſcritto ridotto a compoſto con l' aggiunta del tubo; e mi eſibiſco poi all' eſecuzione di qualunque microſcopio di particolar idea, e diſegno che mi venga propoſto.

§. III.

De' Microſcopj Diottrici Solari.

Tra li ſopramentovati microſcopj diottrici compoſti v' entra ancora il molto utile, ed aſſai ſtimato microſcopio ſolare; inventato circa il 1740. dal celebre Dottor Liberkhun; arricchito con tanto vantaggio dello ſpecchio da altro Autore Ingleſe; migliorato dal Signor Ayſcough nell' anno 1753. e ſi può dire perfezionato poi dal Signor Watkins, come ben lo dimoſtra il ſuo già pubblicato in Londra

 l' an.

l' an. 1754. Per mezzo di questo microscopio esposto al di fuori della finestra a raggj del Sole; onde solare dicesi; veggonsi gli oggetti, che si vogliono dipinti sopra di una carta con ammirabile ingrandimento dentro una camera resa ben oscura; dove con molta facilità, e con ogni comodo vi si può fare le ricercate osservazioni. Su questa invenzione ancora, due ne ho fatti, e sarò per farne degli altri ogni volta, che mi venga comandato; ma siccome; perchè servono solranto per corpi diafani, e perchè molto incomodo ricercano per preparatne le osservazioni; non sono molto in uso; così non ne propongo figura; tanto più che riflettendo ai molti loro inconvenienti, e principalmente alla gran rifrazione, che soffrono con lenti troppo acute, che li compongono; sto attualmente, sulla già effettuata mia inveuzione del microscopio catottrico, che quì sotto al §. V. descriverò, lavorando dietro ad un solare pur catottrico; in cui riuscendomi; come mi lusingo, l' idea, spero di dare quanto prima alla luce un microscopio solare molto più utile, e sicuro nell' effetto, e molto più semplice, e facile nell' uso.

§. IV.

De' Microscopj Catodiottrici.

Feci io molte volte vedere de' cannocchiali da saccoccia diottrici da quattro lenti, e quattro canne servire ancora con pochissimo disturbo di variazione per microscopj: ora propongo il

tele-

telescopio catodiottrico per perfetto microscopio pur catodiottrico. Certo è che se l'utilità del telescopio catodiottrico sopra il diottrico, come s'è veduto, si considera somma; ridotto questo a microscopio catodiottrico sommi dovranno esser pure i suoi vantaggj sopra il diottrico. Quantunque però una così utile idea sia da me stata eseguita senza lezione, e senza esempio: pure non voglio quì dir mia l'invenzione del microscopio catodiottrico, giacchè so bene, che sin da' tempi di Newton se ne parlò, e se non fu ancora praticato, certo Newton iscrisse di un microscopio di riflesso, che avea in pensiero di eseguire, il quale invece di una lente obbiettiva avrebbe avuto un pezzo di metallo di riflesso; altri ancora scrissero di certi microscopj composti di una lente convessa, e di uno specchio concavo; ma però non ho mai avuta la sorte di vederne alcuno eseguito. A fronte però di tutto ciò posso dire almen tutto mio il pensiere di ridurre il telescopio catodiottrico ad uso di cannocchiale, e microscopio insieme; dovendosi però tutto il merito per la invenzione, e per la preferenza che ha sopra gli altri microscopj diottrici al Newton, ed al Gregorì, i quali me ne somministrarono l'idea col loro telescopio istesso, che in poco variato qual perfetto microscopio vi presento. *ABC* (*Tav.* 2. *fig.* 18.) è il telescopio catodiottrico in lunghezza di un palmo in circa, di cui l'uso è simile agli altri: dalla parte *C* vi si leva il pezzo di cannone *D*; onde resti scoperto il picciolo specchio *a*, il quale già seguita a camminare colla solita direzione

della

della Bacchetta *F* dipoi vi si cambia l'oculare tubetto *A* nell' altro *E* con differenti lenti. La lastra di ottone *G* che va fermata sul braccio del picciolo specchio *a* col mezzo della vite *b* serve per riparare alla troppa quantità di luce ch' entrerebbe nel tubo del cannocchiale; come per illuminar poi maggiormente gli oggetti serve la lente *C*, che sta sopra la lastra istessa, ed è movibile per ogni parte. Il porta ogetti *c* snodato egli pure, si fa entrare colla bacchettina d' ottone *de* che lo sostenta nel cerchietto stabile sul telescopio, e vi si ferma a proporzionata distanza dallo specchietto *a* colla vite *f*. Gli istrumenti in fine, come cannelli per liquidi, mollettine, punte, piattini, ed altro che occorrer possa, e che somministra già abbondantemente una custodia a parre per ogni sorta di osservazione, sono sostenuti da una picciola molla posta dietro al porta oggetti *c*, come il piattellino *gh*; e gli oggetti si veggono di grandezza, chiarezza, e contorno, che possa desiderarsi coll' accostare od allontanare lo specchietto *a*, girando; come per l' uso di telescopio; a destra ed a sinistra il pometto *F* della solita bacchettina. Il telescopio poi, e quanto v' è d' istrumenti che lo accompagnano per uso di microscopio, va tutto riposto ne' suoi assegnati siti entro la cassettina, che gli serve di piede. Quando mai alcuno bramasse di aver questo Istrumento per solo uso di microscopio; in tal caso posso prometterglielo molto più perfezionato; cosa che non permette l' obbligo di farlo servire anche per Telescopio.

§. V.

§. V.

De' Microſcopj Catottrici.

Non può negarſi, che il ſopra deſcritto microſcopio catodiottrico non ſia, come diſſi, di gran lunga ſuperiore ad ogni ſpecie di microſcopio diottrico; ma va egli ancora ſoggetto agli inconvenienti cagionati dalla rifrazione, che in eſſo pur opera, e ne oſcura in parte il ſuo gran merito. A qual grado mai di perfezione ſarebbe portato il microſcopio eſente da un così notabile difetto? Un microſcopio, dico, che mandaſſe all' occhio noſtro i raggj degli oggetti oſſervati col neceſſario ingrandimento ſenza che rotti foſſero, diſperſi, od inegualmente raccolti dalla rifrazione? Di ridurlo ad un tal grado mi è paſſato in penſiere; molto vi ſtudiai; e finalmente con riuſcita ſuperiore forſe alla eſpettazione mia, vi pervenì, e riduſſi il mio microſcopio ancora; ſiccome pochi anni ſono il ſopradeſcritto Teleſcopio; all' eſſer di catottrico; ma in queſto v' è ſoltanto la rifleſſione di un ſemplice, ed unico ſpecchietto, che ne dà i ſoprendenti effetti. Non era che appena nata l' invenzione di un tale microſcopio, che mi ſi affacciò ſubito l' occaſione di renderla pubblica in queſto libricciuolo, ed a queſt' ora già non è uſcito dalle mie mani, che il primo ſolo, di cui vi preſento ora la deſcrizione. *AB* (*Tav.* 2. *fig.* 19.) è il microſcopio catottrico montato nella ſteſſa maniera del microſcopio ſem-

ſemplice diottrico già veduto ; C è lo ſpecchietto di metallo concavo di foco di ſole tre linee circa, e queſto, a ſimiglianza della lente nello ſpecchio del citato ſemplice diottrico , ſta incaſſato nel centro della lente *A* molto acuta a proporzione dello ſpecchio; perforata nel centro, la quale pur non ſerve che ad illuminar gli oggetti, i quali dirimpetto ad eſſa ſono poſti, ed attaccati ſopra piattellini; ſecondo la qualità degli oggetti chiari, od oſcuri, che ſi oſſervano, o di avorio o di ebano perforati minutamente nel centro , poſti e rinchiuſi con cerchietto a vite nel buſſoletto *D E*. Si oſſerva la imagine degli oggetti ingranditi, chiari , e contornati al maggior grado nello ſpecchietto pel picciolo foro nel piattellino *a*; il buſſoletto *D E* s'alza ed abbaſſa , va a deſtra, ed a ſiniſtra per poter oſſervare entro lo ſpecchietto, ed eſaminare ciaſcuna parte dell' oggetto , per mezzo di una laſtrella movibile entro il pezzo *F*; e ſi accoſta poi od allontana ſecondo il biſogno allo iſteſſo ſpecchietto per mezzo della vite *b c* . Dietro al portaoggetti *G* v'è una molla, che riceve qualunque ſorta d'iſtrumentino ; ſia punta, cannello , o mollettina , come *e f* per oſſervare oggetti o diafani , o da non poterſi attaccare ſulli piattellini ; queſto pezzo è già movibile per ogni parte : per oſſervare queſta ſorte di oggetti ſi deve cambiare il piattellino, e porvene un nero appoſta contraſegnato da numeri, ed al ſolito perforato nel centro.

Un tal microſcopio catottrico ſemplice ſarà ridotto in catodiottrico , differente dal ſoprac-

praccennato, e così egli pur tutto di mia invenzione; aggiungendovi il tubo *H*, in cui vi sta rinchiusa una molto acuta lente, ed invitandolo sopra il bussolo *DE*. Questo microscopio fatto con tale aggiunta catodiottrico dà infatti un molto maggiore ingrandimento; ma, lo confesso, perde della sua chiarezza, e del suo contorno, che come catottrico lascia per verità sorprendente: onde molto mi lusingo, che all' esperienza riconosciuto il suo gran merito gradita, e ricercata venghi una tal mia invenzione. Questo istesso microscopio si può ancora montare, e stabilire su di un piede, come già s' è detto dell' altro diottrico semplice.

§. VI.

Del Microscopio Universale.

Due anni sono già corsi da che ho concepita e coltivata l' idea di un microscopio universale, eseguito finalmente in questi giorni, nelli quali, quando meno lo credea, ritrovo che circa l' anno 1753. il Sign. Ayscough, e circa l' anno 1754. il Sig. Watkins hanno pubblicato in Inghilterra un microscopio per ciascheduno con questo nome di universale; ma siccome son sicuro che nè l' uno, nè l' altro di questi due universali microscopj si accosterà alla struttura, ed estensione del mio; così mi persuado facilmente, che non lo arriveranno neppur nell' effetto: onde nulla ostante questa prevenzione prima d' ora a me ignota mi lusingo, che sarà nel nome di universale ancora

ra

rà ricevuto dal Pubblico come cosa nuova, e di particolare invenzione; giacchè tante, e tali sono le qualità sue, e così diversi, e particolari gl' istrumenti che lo accompagnano; che dando in un sol microscopio tutte e quattro le specie de' microscopj sopra mentovati: diottrico composto, diottrico semplice, e catodiottrico ancora; non manca in esso specie, nè qualità che desiderar si possa per poter poi con tante, e tali sorti di istrumenti servire a tutte le possibili osservazioni di Anatomico, Botanico, Semplicista, Chimico, e di qualunque siasi altro Fisico, e Matematico Indagatore degli ammirabili segreti della Natura: onde mi pare più che agli altri pochi, e diottrici soltanto al pubblico usciti convenirgli il nome di Universale, come meglio si scoprirà dalla descrizione.

Questo microscopio montato come sta *ABC* (*Tav.* 2. *Fig.* 20.) sopra la sua cassetta, che gli serve di piede, è in primo luogo un microscopio diottrico composto; *A* è il suo tubo con le lenti invitato nel cerchio di ottone *D*, come pure di ottone è il tubo, e quasi ogni altro istrumento, che lo accompagna; muovesi verticalmente, e s' inclina secondo il comodo dell' Osservatore, od il bisogno di luce sugli oggetti, che con esso s' inclinano per mezzo della noce *E*; il portaoggetti *F G* è perforato, come si vede, nel mezzo per ricever la luce dallo speccio *H* di metallo, concavo da una parte, e piano dall' altra per illuminare più o meno gli oggetti secondo il bisogno, e s' inclina più o meno per mezzo della nocella

cella *I*, e cammina innanzi, ed indietro colla lastrella *K*. Gli oggetti, nè corrispondenti istrumentini posti, van fermati nella molla *F* sul portaoggetti *F G*; come si vede situato il picciolo specchio piano di cristallo *a b*, che serve per osservare qualche stilla di liquore, e e si gira per ogni parte colla lastra *F*; e si accosta col portaoggetti più o meno al microscopio scorrendo per li canaletti *i*, che si veggono nel pezzo sciolto *c d e f g* rappresentato nella sua vera grandezza: dove il portaoggetti vien rinchiuso entrovi dal pezzo traversale *f g*; e fermato a qual si voglia distanza dalla vite *f*; benchè a ritrovarne il vero punto di distanza serva la vite del tubo *A* girante nel cerchietto *D*. Ad alzare poi, ed abbassare tutta la macchina insieme serve l'arco *L M*, il quale scorre nel cannoncino *N* fermato con viti alla cassetta *B C*, e la vite *O* serve a fermarne l'arco. Simili allo specchietto *a b* già descritto, vi sono varj altri istrumenti per ricevere le diverse specie degli oggetti; come la lastrella *h K*, che serve a legare con li quattro bottoncini negli angoli una rana, od altro animale; *l m* è un picciol catino di cristallo per osservare li liquidi; *n o* è un cristallo piano con molletta di acciaro per fermarvi sopra qualche oggetto diafano; *p q* è un tondino per attacarvi oggetti opachi: *r s* è una mollettina; *t u* è un de' molti cannelli di cristallo di varie grossezze, che per minor volume stanno un dentro l'altro, e servono per osservar liquidi: oltre questi istrumenti, sopra la cassetta vi si vedono due tavolette *x y z*, una delle quali

serve

ſerve con le piccole ſue cavità di fondo nero, e bianco a ricevere oggetti opachi ſecondo la diverſità del colore loro; l'altra con vetrini concavi doppj per rinchiudere Inſetti, od altri piccioli oggetti traſparenti. Le tavolette ſi fermano ſul portaoggetti *F G* nelle due traverſali cavità *b*, *c*. *P Q R* è un baſtoncello di ottone con varie snodature, ed in *R* ha una acuta lente per illuminare ancor più gli oggetti, quando occorra, e ſi pianta colla ſua vite *P* nel picciolo foro ſul portaoggetti in *G*, ed eccovi il microſcopio in queſta maniera uſato, come compoſto diottrico.

Sarà poi diottrico ſemplice, ſe levato il tubo *A* con il pezzo *D E F G* vi ſi porrà invece l'altro *c d e f g*, (*Tav.* 2. *fig.* 20.) su cui nel modo detto di ſopra vi ſi ferma il portaoggetti *F G* per gl'iſteſſi ſurriferiti uſi. Nell'anello *e* vi ſi pone un de' buſſoli *S* con baſtante vite per accoſtarlo od allontanarlo inſenſibilmente al biſogno del punto di diſtanza. I buſſoli ſono 4. con lenti di diverſo foco incaſſate in altrettanti proporzionatamente concavi ſpecchietti di metallo; già con ordine ſegnati dal più dolce al più acuto 1, 2, 3, 4, pel biſogno di ogni ſorte di oſſervazione, che riuſcirà ſempre con ammirabile effetto, facilità, e ſicurezza. Il microſcopio così ſemplice può egli ancora valere per quello acquatico, già ſopra al §. I. citato del celebre Sig. Cuff. Così piantato ancora può di ſemplice ridurſi in compoſto diverſo dal primo con l'aggiunta del tubo *T*, che vi ſi mette con la vite ſua ſopra al buſſolo *S*, e con la lente acuta, ch'entro vi è, dà il micro-

croſcopio fatto compoſto un maſſimo ingrandimento.

Si averà in terzo luogo il microſcopio catottrico quando levato il buſſolo *S* vi ſi ponga invece nell' anello *e* l'altro *V*, il quale ha entro di sè uno dei tondini di avorio, o di ebano *X* perforati nel mezzo, ove ſonovi attaccati gli oggetti, che ſi vogliono oſſervare, e vi ſi metta nella mola *F* ſul portaoggetti *F G* il pezzo *Y Z* dove vi è la lente *Z* molto acuta per illuminare gli oggetti colla rifleſſione dello ſpecchio di ſotto *H*, e perforata, onde nel ſuo centro vi ſta il picciolo ſpecchietto di metallo concavo, ch' è in sè il perfetto, e tanto utile microſcopio catottrico di mia invenzione deſcritto nel §. V. quello a mano, queſto ſtabile.

Si riduce in fine queſto univerſale microſcopio all' eſſer di catodiottrico coll' aggiunta di una acuta lente nell' iſteſſo tubo *T* rinchiuſa, il quale va colla ſua vite ſopra il buſſolo *V*, e così dà un maſſimo ingrandimento: Per gli oggetti poi, che non poſſono attaccarſi ſulli tondini di avorio v'è il portaoggetti 1, 2, 3, il quale ſi ſtabiliſce in mezzo al lato *b G*, dell' altro portaoggetti *F G*, e vi ſi ferma per mezzo della vite 2: queſto riceve nella molla 3 tutti gli accennati iſtrumentini per li varj oggetti da oſſervarſi, e ſi accoſtano più, o meno allo ſpecchietto per mezzo del pometto con vite 1.

Queſte ſono le diverſe ſpecie de' microſcopj dal mio debole ingegno imitati, e prodotti di nuovo. Molti altri poi ſono gli Ottici iſtru-

menti, che fabbrico, e di questi, almen de' più usabili parlerò con brevità nella terza parte.

PARTE TERZA.

Delle varie spezie di Lenti, Specchi ustorj, e Fanali, Camere oscure, e Lanterne magiche.

Prismi, e Cilindri; Coni, Moltiplicanti, e Poliedri.

PER cominciare dalle lenti; non mi perderò già in discorrerne sulle particolari mie attenzioni praticate in lavorarle di ogni grandezza, e molto meno in descriverne le moltiplici curiose, ed utili montature di esse corrispondenti ai diversi usi, a me neppur ora presenti; potendo sempre ad ogni ricerca, e bisogno de' Dilettanti soddisfarli in ogni grandezza, e forma, di ordinario, e soprafino lavoro; di comune, e particolare cristallo, avendone ancora di cristallo di monte, purgato, e netto d'ogni vena, che facilmente porta seco. Parlerò adunque soltanto di una particolare specie di Lenti ustorie, che principalmente feci per soddisfare alle curiose ricerche de' Chimici, ch' esigono una tal forza di foco, che vaglia a calcinare metalli, ed altro; potendosi difficilmente assai, sperare un tal effetto da una lente del nostro cristallo, essendo che per puro e polito ch' egli sia in mole

mole sì grande , difficile troppo è il non incontrare puliche, vene, e torticcio ; oltre di che , benchè fosse purgato , troppo riescono oscure nel mezzo per la loro grossezza ; e per molti altri accidentali mancamenti , che succeder possono difficilmente , e solo a forza di tempo, e di oro se ne potrebbe sperar buon' effetto. Queste lenti da me pensate sono artificiali , e molto più facili ; sicure , e di più moderato prezzo , perchè composte di due specchj di terso cristallo, convesso l' uno ; interiormente , ed esteriormente lavorato con somma diligenza sulle forme ; e l' altro perfettamente piano ; i quali uniti insieme formano una lente vuota piano-convessa, che potrebbe esser ancora convesso-convessa , se tutti due i pezzi fossero convessi ; ma avrebbe certamente minor forza , come ho io sperimentato . Queste lenti riempite di acqua stillata , o di olio purgato, che dà ancora miglior effetto, e chiuse perfettamente, se si espongono a' raggi del Sole , hanno una tale attività , che in brevissimo tempo danno sorprendenti effetti. Con questa specie di lenti ; però a costo di attenzione, e tempo ; ho fatti vedere ancora de' perfetti microscopj composti diottrici . Molte delle grandi ne ho a varj Chimici esitate, e presentemente una ne tengo di tre palmi di diametro, e di quattro in cinque di foco. Parlando di lenti ustorie , siccome con varie idee tentai di avere quanta forza di foco fosse mai possibile da' raggj solari ; e mi do a credere di averne ritrovata l' unica maniera d' ottenerla, come accennerò quì sotto : così sono in grado di assicurare cer-

tuni, i quali ſtimolati da vane idee cercano gran forza di foco, e molto vi ſtudiano per accreſcerla al maggior ſegno, e con lenti di una ſomma conveſſità, e con l'unione talora di due di eſſe; una non tanto conveſſa ma di gran diametro per raccoglier molta quantità di raggj; l'altra molto acuta frappoſta a due terzi della diſtanza del foco della prima, perchè li converga maggiormente, ed in più riſtretto foco ne accreſca la forza, a ſimiglianza della macchina inventata dal Sig. Iſchirnauſen, che diceſi conſervarſi nel Palazzo Reale di Parigi; poſſo, dico, aſſicurarli che s'ingannano; ed oltre che la ragione perſuade che è per la troppa acutezza delle lenti, e per la raddoppiata de' raggj eterogenei irregolar rifrazione, e convergenza, per cui troppi ne ſon riflettuti, diſperſi, ed in diverſe diſtanze raccolti; non ſi poſſa mai ſperare un tal effetto: proverò io poi ſempre con l' eſperienza alla mano; come già altre volte, ed in particolare anni ſono, con una macchina da me penſata, e conſimile alla ſopracitata del Iſchirnauſen, di cui non avea io ancora avuta idea; feci vedere al noſtro Zannicheli ora perduto celebre Chimico, minorarſi anzi che accreſcerſi la ricercata, e da me pur ſperata forza di foco. Soſtengo però dopo le molte pruove fatte, che in tai biſogni non ſi averà mai effetto eguale a quello che può dare il fuoco dì una ſola buona lente piano-conveſſa di mediocre grandezza, e conveſſità, e che ſi potrà ſperare accreſcimento dall' aggiunta ſoltanto di un' altro foco di uno ſpecchio uſtorio di metal-

metallo, pur di mediocre concavità situato in conveniente distanza, e diretto in modo che mandi la punta del cono de' raggj da esso riflettuti, e resi convergenti sopra l' altra punta del cono de' raggj della lente rifratti, ed uniti, e ne formi un sol foco, nel di cui centro necessariamente si avrà una molto maggior attività, e combustione.

In quanto poi a' specchj ustorj di riflesso, ne faccio di cristallo con foglia, di molte grandezze, e di vario foco; avendone fatti sin di 5 palmi di diametro con 6 o poco più di foco: onde in ogni maniera potrò sempre servire che si degnerà comandarmi. Molti sono stati i tentativi, e varj i ritrovati per l' accrescimento di forza al foco de' specchj ustorj, ed è molto rinomato quello del Signor Newton da lui alla Real Società di Londra presentato di gran forza, e composto di sette specchj concavi disposti in modo che tutti i loro fuochi si univano in un sol punto. Lo specchio di Archimede che ardeva l' Armata navale Romana di Marcello sotto a Siracusa, e l'altro di Proclo, che facea il simile sulla Flotta di Vitelliano all' assedio di Costantinopoli attribuiscasi pure lor figura o Parabolica, o Iperbolica, o Ellitica: per tali distanze io li tengo per favole; quando non mi si proponesse una unione e quantità di specchj o piani, od alquanto concavi ancora, disposti in certa figura sferica. Sulle figure di Sezioni coniche molto più studio vi si facea da' celebri Uomini ne' tempi andati, benchè in vano; ma dopo ritrovata dal Signor Newton

la diversa rifrangibilità de' raggj eterogenei nella luce; sorpassato l' errore che dà la figura sferica a paragone di questo; non se ne fa più gran caso nè per le lenti, nè per gli obbiettivi de' cannocchiali: E l' Huygens istesso, che tanto studio per rimediare ne' telescopj il da Lui allora creduto massimo errore proveniente dalla figura delle lenti, promovendo per quanto potea l' uso delle coniche sezioni nella loro forma; dopo la scoperta del Newton, disdicendosi nel suo Trattato della luce al capo sesto scrive che inutili considera i varj metodi dati per usare figure coniche nella rifrazione, sì perchè difficile è formarle perfettamente, sì perchè nella rifrazione istessa vi è una certa proprietà, che osta al perfetto concorso de' raggj, ciò che ottimamente ha provato cogli esperimenti il Newton. Certo è però che io non posso disapprovare del tutto tali figure, perchè ho raccolto qualche buon' effetto, come vedremo, almeno per l' accrescimento di luce ne' fanali, e ne lodo l' uso negli specchj in particolare, ne' quali certamente per esperienza si conosce l' errore suddetto non esser tanto possibile, quanto nelle lenti; come lo conferma il vantaggio del telescopio catodiottrico sopra gli altri diottrici; onde il rimedio all' altro errore proveniente dalla figura sferica si può credere che negli specchj molto giovi. Gli specchj ustorj però devono essere di metallo piuttosto che di cristallo, avendosi colla pruova alla mano certezza della loro maggior forza: e mi parerebbe chiara la ragione, che dimostra esser i raggj più rego-

regolarmente riflettuti, e raccolti in que' di metallo da una sola superficie, che molto più eguale, e polità può ridursi; di quello che lo siano in que' di cristallo, dove soffrono maggior dispersione, ed irregolar riflessione per la rifrazione, che succede nelle due superficie interiore, ed esteriore del cristallo mai bastantemente eguali, prima che segua la riflessione nella terza superficie della foglia di stagno; se il Newton non si opponesse colla sua forza repulsiva, che corrispondente alla massa, e densità de' corpi riflette la luce prima che tocchi la loro superficie; contro l'opinione di Cartesio, e di altri che sostengono esser riflettuta dall'urto nelle parti solide che incontra. La pruova adunque dimostra, che gli specchj di metallo abbrucciano con maggior attività: onde a comodo de' Studiosi io ne getto, e lavoro tutti da me solo, facendo ancora la composizione del metallo; e quantunque se ne possa fare di ogni grandezza; pure per la fatica, e spesa non indiferente nelle straordinarie grandezze necessaria non ne ho sin ad hora fatti di più grandi di due palmi di diametro, ed uno, e mezzo di foco; ma se vi fosse chi in maggiori grandezze mi comandasse, mi esibisco, e m'impegno di eseguirli.

In linea poi di specchj per far lume di notte in gran Sale, o Cortili ne ho fatti di varie sorti. De' comuni già concavi di cristallo di un sol pezzo; e di particolari ancora composti di molta quantità di piccioli quadretti di cristallo con foglia, lavorati tutti sulle forme in qualche convessità, ed uniti poi su'

fondi di legno di varie grandezze, e figure; in forma sferica, e conoide ancora, tra' quali due ne ho fatti di 6 palmi di diametro, e ciascun in sè rifletteva 488 lumi; altrettanti pezzi contenendo; di un sol lume forte nel foco loro applicatovi. Con tale straordinaria forza di luce di questi specchj, de' quali alcuno ancora ne conservo, avea io pensato d'illuminare con pochissimo disturbo, ed infinito risparmio di spesa il nostro Teatro in S. Gio. Grisostomo nella famosa Opera dell' an. 1740, o circa. Fu nella pruova lodata, ed accordata la mia invenzione; ma non saperei il perchè; in seguito non fu poi ammessa forse sulla supposizione, che il troppo forte lume potesse offendere la vista de' Virtuosi.

Fabbrico specchj, che diformano la faccia di chi entro si mira; non già de' torti alla fornace; ma de' lavorati in qualunque figura a mano. Come presentemente sto lavorandone, per commissione avuta, sette di diversa figura, che uniti insieme in forma sferica, uno, che vi si guarderà entro, si vedra in una sol volta in tutti sette, con diversa diformazione di faccia in ogni uno di essi.

Ho fatti ancora molti fanali su differenti mie invenzioni, per illuminar pure Sale, o Cortili; per portar a mano, ed introdursi ancora nelle minere; a comodo eziandio de' Naviganti di particolar invenzione, sicuri per entrare in ogni angolo della Nave, ed in S. Barbera ancora; cioè ne' pericolosi luoghi della polvere, da viaggio, da carrozza con ispecchio di metallo concavo dietro il lume,

e di-

e dinanzi o ciſtallo piano, o lente piano-convessa, o meniſco ſecondo il genio, o il minor o maggior lume, che ſi deſidera. Non deſcrivo quì poi tutte le differenti ſpecie di eſſi; ma parlerò ſolamente di tre più particolari. La prima è di certi fanali da muro in una caſſa di ſpecchj piani ſeſſagona con la baſe, e parte poſteriore di tavola, con ſopra il ſuo capace cammino di rame dorato per dar paſſaggio al fumo del lume entrovi rinchiuſo, e ſtabilito nel foco di uno ſpecchio concavo di criſtallo appoggiato alla parte poſteriore di un palmo e mezzo di diametro; che dà un forte lume, accreſciuto poi al ſommo da un cerchio di ſezione conica di legno, foderato interiormente di pezzi di ſpecchio tutti lavorati ſulle ſorme, il quale è in tale diſtanza innanzi alla lucerna ſituato, che ricevendone egli pure i raggj li riflette, aumenta, e dilata alle parti laterali in modo, che lo rende inſieme con lo ſpecchio un fanale capace ad illuminar ſolo ſolo una gran Sala: un di queſti mi ritrovo averne in mano del tutto pronto a' comandi di chi lo bramaſſe.

La ſeconda ſpecie di fanali vien formata da un ſolo ſpecchio di metallo gettato in forme di figura iperbolica, e ridotto conſimile ad un vuoto tronco cono; polito, e luſtro al di dentro appunto come deve eſſere uno ſpecchio. Vi ſtà accomodato nel punto del ſuo foco al di dentro un picciol lume; ſi attacca al tetto di qualunque camera. Se ſia ſopra una tavola capace di venti perſone e più per gioco o cena, manda egli al di ſotto

una

una circonferenza di lume dilatato , vivo , e naturale , ch' è ſufficientiſſima ad illuminarla ſenza alcun biſogno di altro lume ſu di eſſa. Un di queſti parimenti è pronto per comprovare le mie aſſerzioni , e ſervire chi mi comandaſſe.

La terza ſpecie poi de' fanali è ſimile a quello , che ho io già fatto per illuminar la ſala della celebre noſtra Accademia de' Pittori: dove tuttora ſi conſerva . Queſto è formato di molti pezzi di criſtallo a guiſa di fette di mellone ; piani però in tutte tre le parti , e conveſſi nella ſola quarta eſteriore ; lavorati e politi tutti con ſomma diligenza a mano , e di criſtallo aſſai puro ; tutti queſti pezzi vano uniti inſieme in modo che formano una balla perfettamente sferica tronca al di ſotto , ed al di ſopra , e vacua interiormente a forma di cilindro : ogn' un di queſti pezzi largo nel mezzo non più di un' oncia fa l' uffizio di una lente piano-conveſſa : onde ſituatovi nel mezzo di queſta sfera un lume reſta tutta quella ſala lateralmente illuminata in vivo , e ſorprendente modo : per illuminare il pavimento ancora vi ſtà nella parte ſuperiore della sfera inreriormente collocato un cerchio di ſezione conica compoſto di piccioli quadretti di ſpecchio lavorati a mano , il qual cerchio però far ſi potrebbe ancora di metallo. Vorrei io ancora eſeguire queſto fanale artificioſamente , a ſimiglianza delle lenti artificiali ſopradeſcritte , con minore ſpeſa , e ſe non con migliore , certamente con più ſicuro effetto: ſarebbe in tal caſo neceſſario un perito

mae-

maestro alla fornace per eseguire l'idea mia, e sempre sarei pronto a somministrargliela, se mai vi fosse Dilettante, che bramasse di vederla effettuata.

Camere oscure od ottiche, di cui già s'è fatta menzione nel discorso della visione, ne ho fatte di varie sorti, ed in diverse figure; portatili ad uso principalmente de' Disegnatori, e da stabilirsi in qualche stanza ancora, levandomi dal comune con particolari idee, in estensione ancora di 10. 12. e 15. piedi con varj giuochi; come le da me già fatte pubblicamente vedere nella Piazza nostra molti anni sono in varj Carnovali. E queste per lo più fornite con ispecchj di metallo, che tali e non di cristallo, come sogliono praticarsi, devono essere, perchè riescano perfette. Ne fabbrico di picciole, che nel tempo istesso possono ancora servire di cannocchiale. Molti altri giuochi ho fatti vedere dipendenti già dall'invenzione della camera ottica; come quello esposto nella mia Bottega il dì 10. Agosto dell'altro scorso anno in occasione del pubblico Ingresso di S. E. il Signor Procurator Venier, con cui, osservando in alta distanza entro ad una gran lente; vedeasi in vaga, e non mediocre apparente lontananza molte proporzionate figure, riflettute già da un grande opposto specchio, ed ingrandite dalla lente, che camminando figuravano il seguito de' Senatori, e delle Maschere, come si fa nell' Ingresso istesso, al naturale. Di queste macchine ne faccio ancora di picciole montate sopra un cavalletto, o trepiede come uno specchio da tavolet-

letta, e queste possono servire ancora a varj altri usi almen curiosi, se non profittevoli.

In quanto poi alle Lanterne Magiche, io non voglio estendermi quì in darne conto delle moltissime da me per capriccio fatte di grande impegno, e grossa spesa; perchè troppo avrei da diffendermi sulle molte particolari mie idee eseguite; onde dirò solamente, che in ogni maniera ne fabbrico; facendone anche da giorno, cioè Solari: e però potrò in qualunque idea mi venga comandato servire il Dilettante, e renderlo pienamente soddisfatto con lanterne magiche eseguite sulle buone regole, e veramente particolari.

In linea poi di prismi; non già di que' lavorati dozzinalmente da tenersi per divertimento appesi alle finestre; ma ne fabbrico di que' perfettamente lavorati per servire alle studiose, ed ammirabili esperienze, che sulla diversa refrangibilità de' raggj di luce, e sulla settemplice divisione de' colori suoi fece già il primo il Signor Cavalier Isacco Newton, per cui principalmente si rese immortale. Ambisco che i miei prismi, quando li dò per perfetti, vadino al paragone con que' tanto rinomati d' Inghilterra, forse perchè di là cominciossi a travagliarli bene, e non già per l' altra particolarità da certi Autori sostenuta del cristallo bianco di que' Paesi; circostanza non necessaria al loro buon effetto, come non lo è in nessun' altra sorte di cristallo lavorato per la rifrazione, anzi piuttosto contraria a mio credere: ritrovando, nell' esperienze de' prismi, lenti, od altro miglior effetto nel

cri-

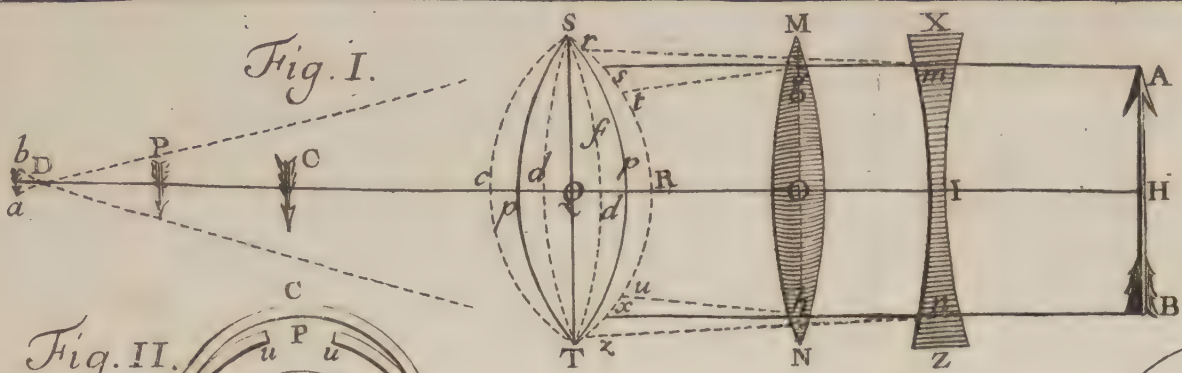
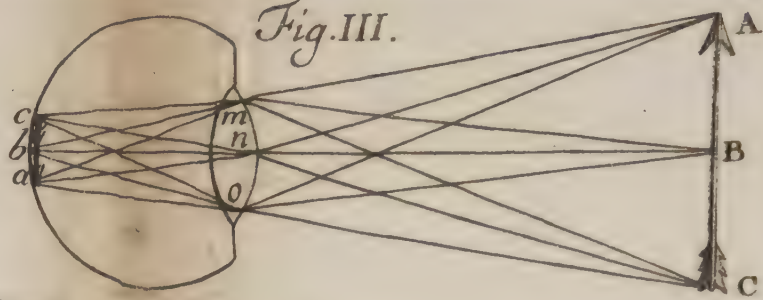
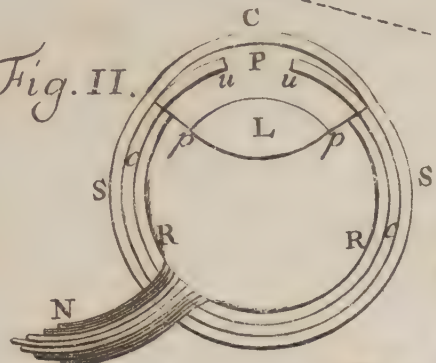
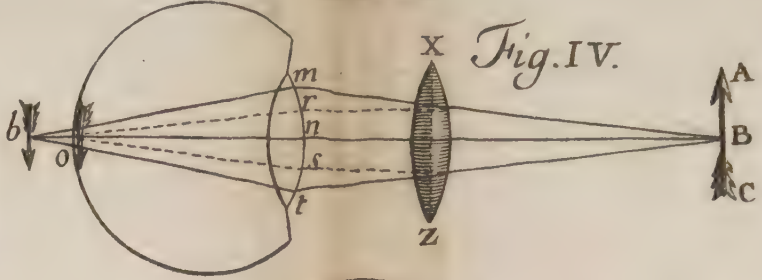
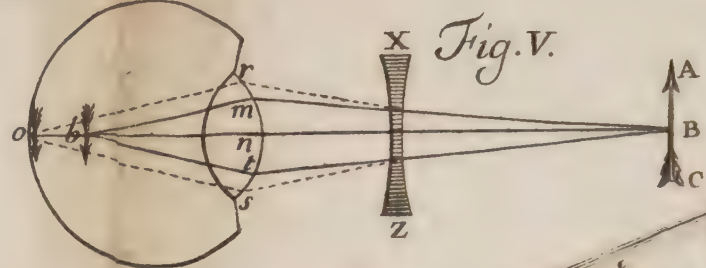
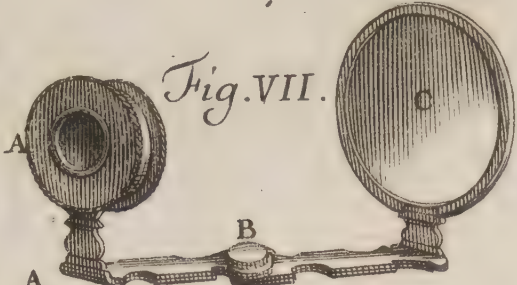
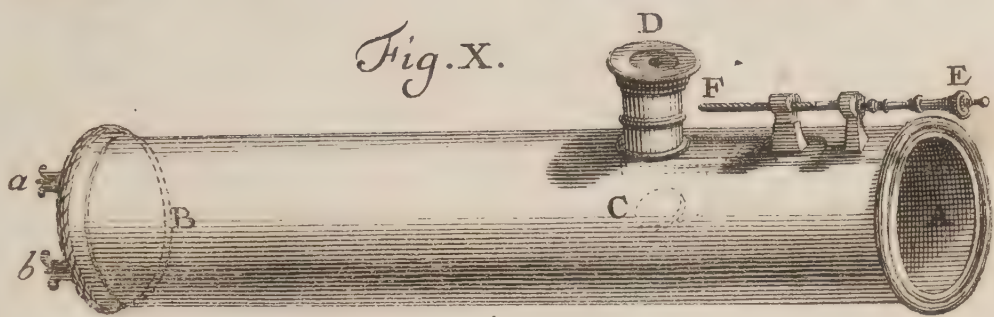
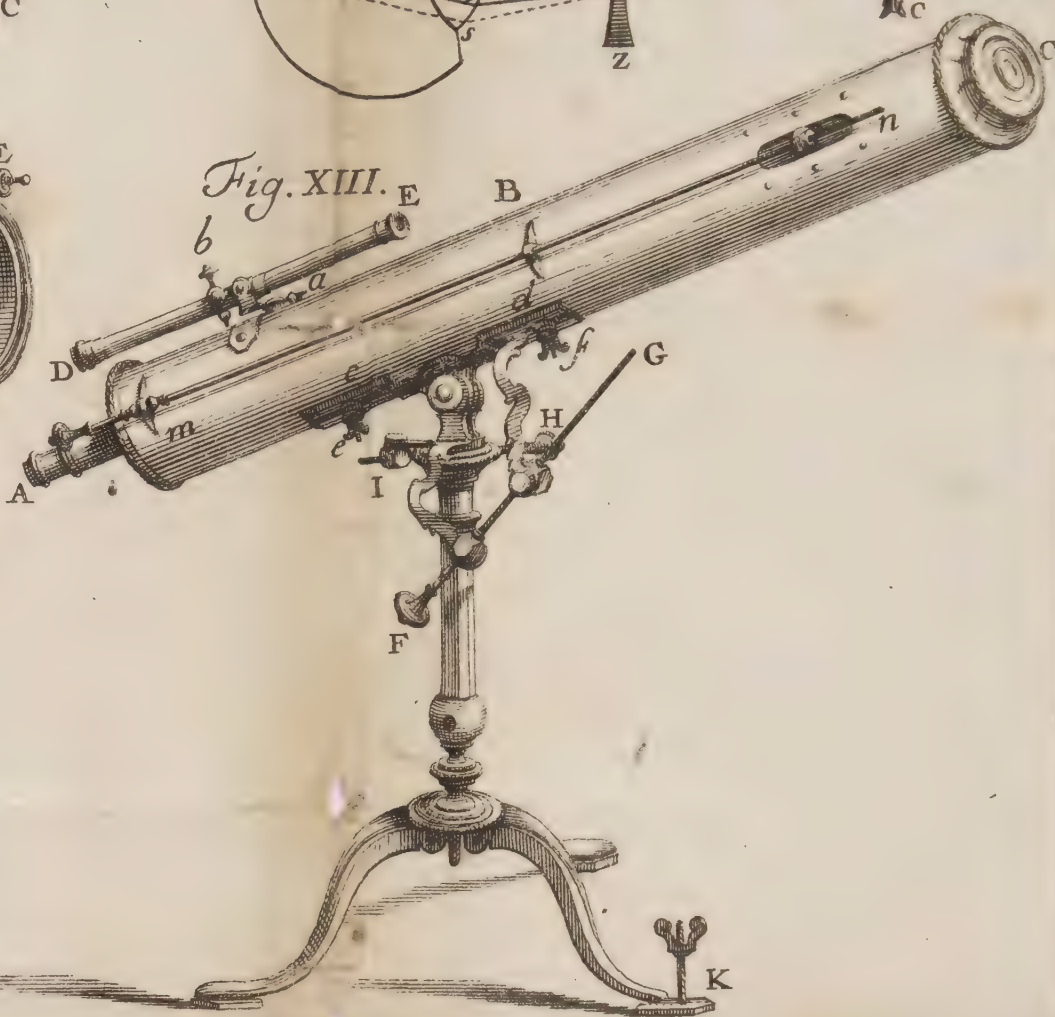
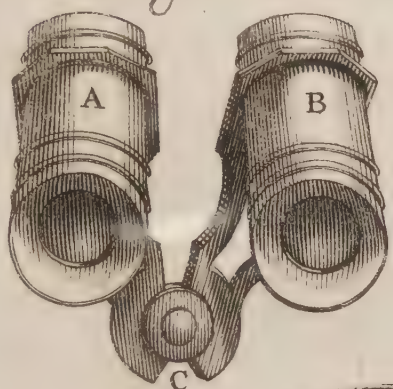
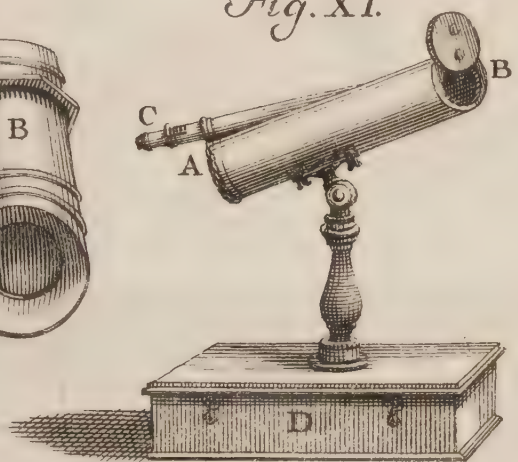
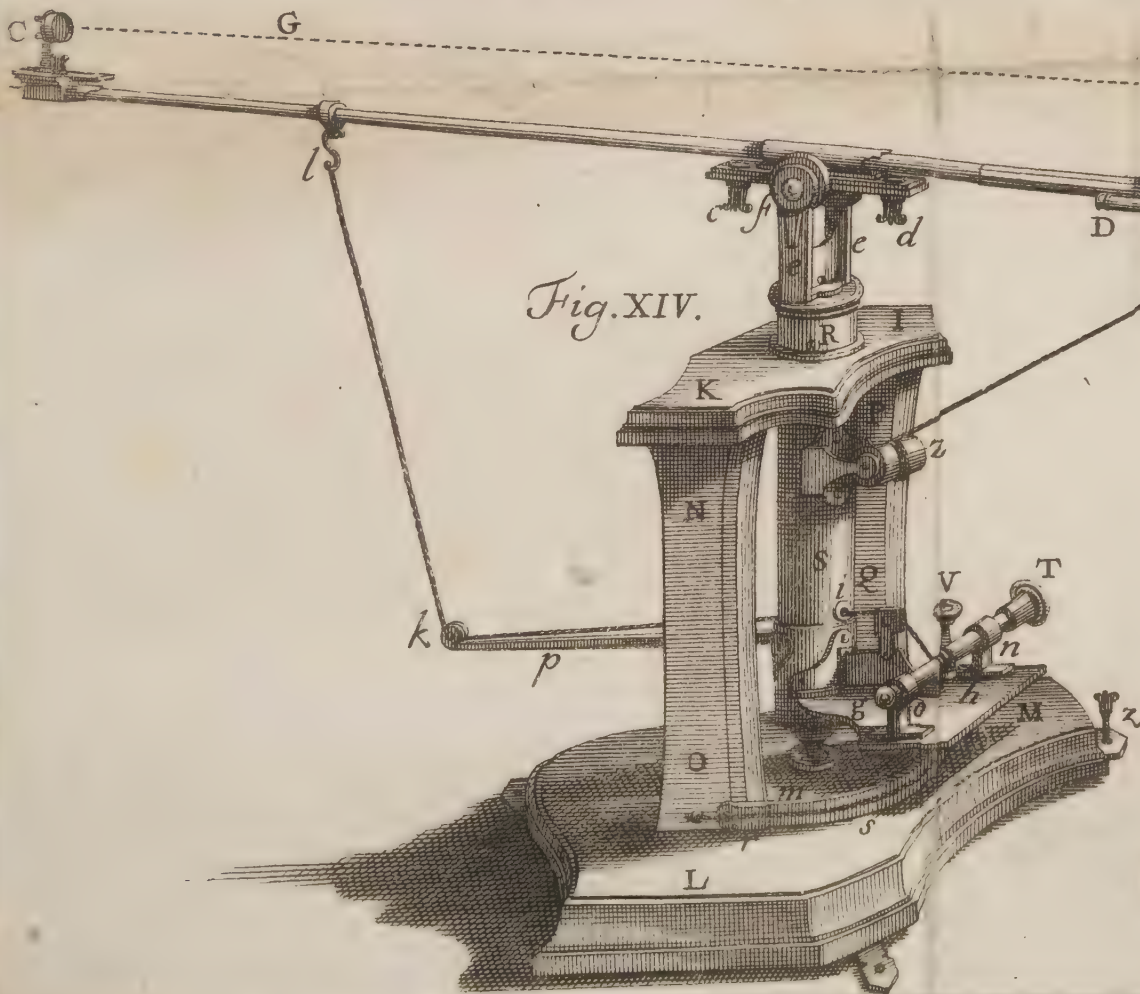
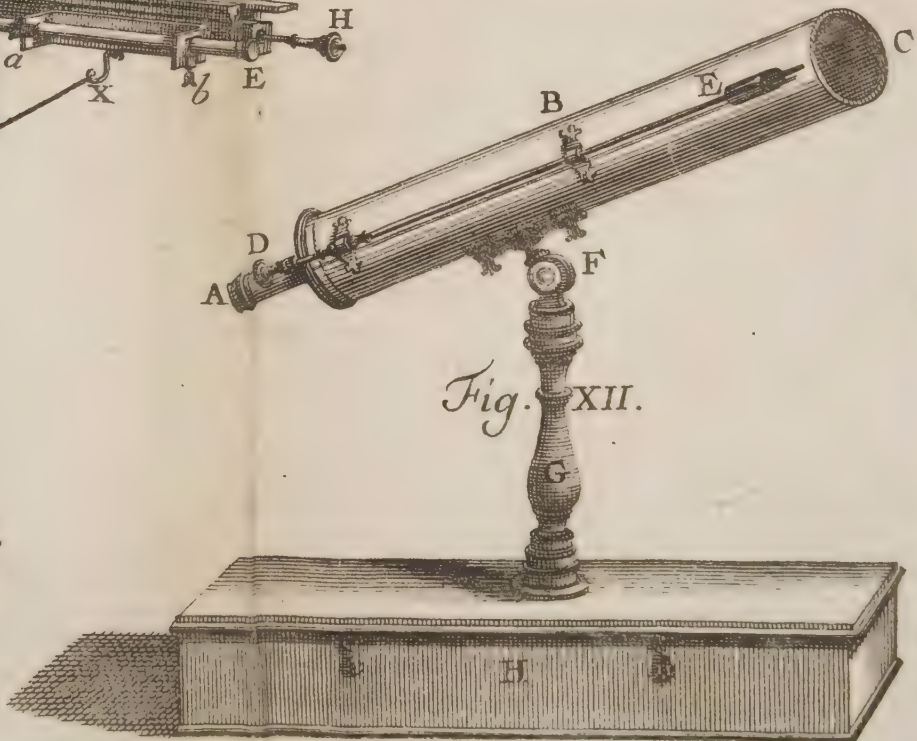
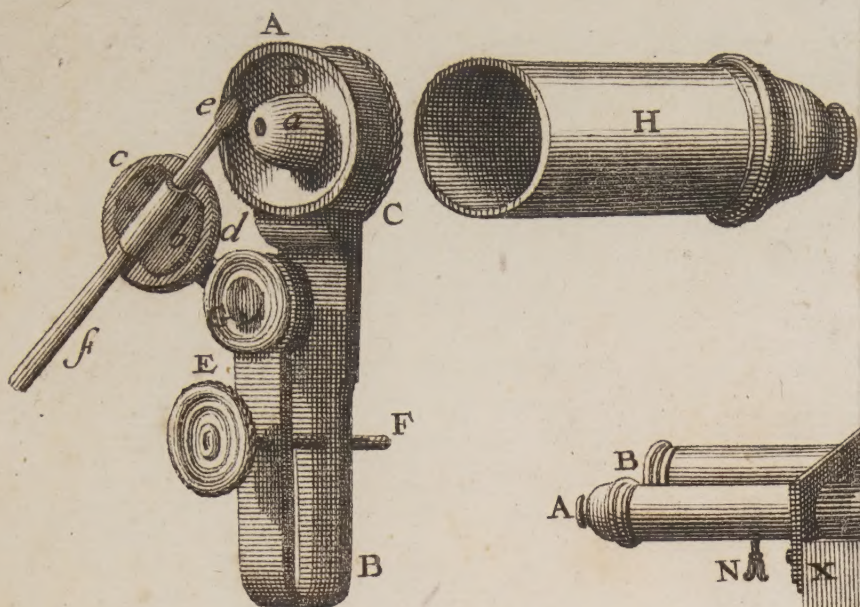
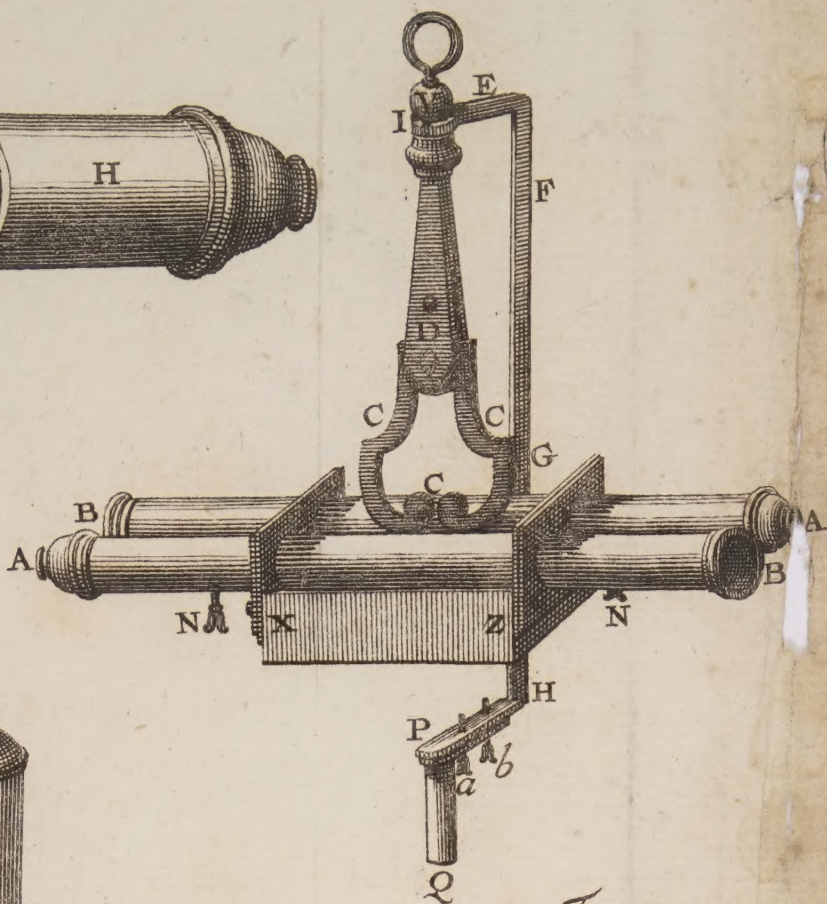
criſtallo di color celeſte, o ſia marino; ma mi par bensì neceſſario nel criſtallo la purità, e mondezza da bolle, vene, ed altri diffetti; a' quali credo ſoggetto egualmente tanto il criſtallo noſtro, quanto quel d' Inghilterra, quando ambedue ſieno gettati, e non ſoffiati. Per riparare però a queſti tanto facili mancamenti ne' prismi, biſogna ricorrere ad una particolare invenzione, di farne cioè di artificiali; compoſti di tre laſtre di criſtallo perfettamente piane, e nette, che unite inſieme in triangolar vaſo, riempito poi di olio purgato danno un priſma di ottima qualità. Invenzione, che io avrei certamente tenuta per mia, ſe non mi foſſi, dopo d'averne fatto alcuno, abbattuto di leggere in Newton, eſſerſi da lui molto prima di me eſeguita. Ho io però ne' priſmi di tutto criſtallo, netti al poſſibile, e da me con tutta l' attenzione lavorati, ritrovata in molte eſperienze fatte, la perfezione iſteſſa, che ne' deſcritti artificiali. In uno, e nell'altro modo, e di que' ancora non equilateri; cioè iſoſſeli, migliori ſecondo le regole del Newton; poſſo ſoddisfare i virtuoſi Dilettanti, e Profeſſori.

Tengo ancora di ogni qualità di cilindri, con figure molto curioſe, e particolari, e ne faccio di metallo, da me già compoſto, e gettato, di non mediocre grandezza, tutti di un pezzo ridotti ad una perfetta cilindrica ſuperficie, e politi al maggior ſegno.

Lavoro in fine coni, poliedri, moltiplicanti; ed ogni altra ſorte d' iſtrumento, che deſiderar ſi poſſa dall' arte, che io profeſſo,

e che

e che unita alla molta pratica coltivò tuttora collo ſtudio ; unico ſollievo alle giornaliere mie fatiche ; benchè venghi talvolta a tormi del neceſſario riposo . Così è ſucceduto nel corſo di tempo non breve , in cui , rubando qualche ora in ogni giorno od al ricreamento , od al ſonno , ho al meglio del mio debole ingegno ſcritta , e prodotta queſta mia operetta : la quale , nel tempo iſteſſo che io la giudico in qualche parte utile al Pubblico ; ſpero che ſarà ancora ben accolta : onde riportarne quel compatimento , e quel frutto , che ho procurato di procaccciarmi colla mia buona volontà , e colle mie aſſidue fatiche .

I L F I N E.

Tav. I.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
Fig. X.
Fig. XI.
Fig. XII.
Fig. XIII.
Fig. XIV.
Fig. XVI.

Tav. II.
Fig. XVII.
Fig. IX.
Fig. XIX.
Fig. XX.
Fig. XVIII.
Fig. XV.